

## Ueber die Spurweite bei den Eisenbahnen im Allgemeinen mit besonderer Rücksichtnahme auf die Schmalspurbahnen. †)

Von E. A. Ziffer.

Obwohl über das Maß der Spurweite, welches auf den Bau und die Betriebskosten, sowie auf fast alle Verhältnisse einer Eisenbahn im Allgemeinen bestimmend einwirkt, in verschiedenen Lehrbüchern, Broschüren und Fachschriften eine Fülle von wissenschaftlichen Erörterungen enthalten sind, die sich nur theilweise auf praktische Erwägungen stützen, so fällt es doch einigermaßen schwer, aus dem vorhandenen Materiale den Kern der in Frage kommenden Verhältnisse, insbesondere jener der Schmalspurbahnen als jüngeren Schöpfung herauszufinden, um neue Gesichtspunkte für diesen höchst wichtigen Gegenstand zu gewinnen. Bevor ich auf diese Frage, welche nicht nur eine rein technische, sondern vornehmlich auch eine ökonomische ist, näher eingehe, sei es mir gestattet, auf die Entstehung der Spurweite einen historischen Rückblick zu werfen.

Die Wahl des Spurmaßes von  $4' 8\frac{1}{2}''$  englisch (1435 m), senkrecht zwischen den Schienenköpfen gemessen, welche George Stephenson im Jahre 1825 für die in seiner Werkstätte zu Newcastle erbaute erste Locomotive der ersten öffentlichen Eisenbahn von Stockton nach Darlington und 1830\*) für die Eisenbahn von Manchester nach Liverpool anwendete,\*\*) ist nicht das Resultat technischer Erwägungen, sondern nur die bei den ersten Eisenbahnbauten erfolgte Adoptirung der in Nord-England üblichen Spurweite der Straßenfuhrwerke, für Trambahnen; ihre Wahl beruht daher auf einem Zufalle. Diese Spurweite, welche fälschlich auch die „deutsche Spurweite“ genannt wird, hat daher ihren Ursprung in England und wurde in den meisten europäischen Ländern als „Stephenson's Spurweite“ eingeführt; sie ist 1886 bei der internationalen Konferenz für die technische Einheit im Eisenbahnwesen zu einer internationalen geworden und wird daher als „Normalspur“ oder auch als „Vollspur“ bezeichnet; sie wurde übrigens schon 1846 durch Parlamentsacte für alle in England ausschließlich der Grafschaften Cornwallis, Devon, Dorset und Somerset im Baue begriffenen oder noch herzustellenden Eisenbahnen vorgeschrieben. Es ist nämlich anerkannt worden, daß diese Spur mehr im Einklange mit den gewöhnlichen Bedingungen des Güterverkehrs stehe, da die bis zu einem gewissen Punkte von der Spurweite abhängige Tragfähigkeit der Güterwagen den Handelsgewohnheiten besser entspricht, als bei der von Isambard Brunel\*\*\*) im Jahre 1836 in der Strecke von London nach Bristol bei der Great Westernbahn eingeführten Spurweite von

7' englisch (2134 m). Ein Theil der Fachmänner schloss sich Stephenson an, ein anderer folgte dem Beispiele Brunel's und so entstanden die verschiedenen Spurmaße auf den groß-britannischen Eisenbahnen. Bei dem damaligen primitiven Stande der Geleise und Fahrbetriebsmittel erschien mit Rücksicht auf die Stabilitätsverhältnisse eine möglichst breite Basis der Fahrbahn notwendig, da man annahm, daß, je größer der Stabilitätswinkel, d. i. der vom Schwerpunkte des Fahrzeuges nach den beiden Schienenköpfen gezogene Winkel, desto größer werde auch die Standfähigkeit des Fahrzeuges und die mit demselben erreichbare Geschwindigkeit sein: eine Annahme, die bei der heutigen hohen Entwicklung der Technik und der Eisenindustrie als ein überwundener Standpunkt angesehen werden kann.

Die Größe des durch die Schaffung verschiedener Spurweiten begangenen Fehlers kam aber erst zum Bewußtsein, als sich die Bahnlinien mit verschiedenen Spurweiten derart erweiterten, daß sie aneinanderstießen; bald wurde klar, daß die Unterbrechung der Spurweite (break of gauge) einen einheitlichen Betrieb auf einem solchen Netze ganz unmöglich mache und solche Nachteile im Gefolge habe, daß nothwendigerweise eine Einheitsspur geschaffen werden müsse.

Die in England gewonnenen Erfahrungen führten dazu, daß die Normalspur von 1435 m mit Ausnahme von Schweden, Norwegen, Russland, Spanien, Portugal und Italien in den anderen europäischen Ländern eingeführt wurde. Dagegen wurde die Weit- oder Breitspur, u. zw. in Russland die russische Normalspur 5' engl. (1525 m), in Irland die irische Spur von 5' 3" engl. (1600 m), in Spanien und Portugal die spanische Spur, auch indische Spur genannt, von 5' 6" engl. (1676 m) gewählt. Außer der Normalspur und den genannten Weitspuren wurden in allen europäischen Ländern die schmalen Spurweiten, u. zw. zuerst in Northwales 1832 bei der Festiniogbahn die Spurweite von  $1' 11\frac{1}{2}''$  engl. (0597 m) als kleinstes Maß für eine öffentliche Eisenbahn, dann in den verschiedensten Weiten bis zur normalen Spur eingeführt, doch ist bei den Schmalspurbahnen die Meterspur vorherrschend. In Schweden und Norwegen hat man jedoch gleich bei Beginn des Bahnbaues aus ökonomischen Gründen die Schmalspur von 0891 m und 1067 m und in jüngster Zeit auch das Spurmaß von 06 m eingeführt. Aus derselben Ursache wird auch öfters in anderen Ländern die schmale Spurweite angenommen.

Nach dem Gesetze in Preußen vom 28. Juli 1892 über Kleinbahnen und Privat-Anschlussbahnen, sowie nach der Ausführungsanweisung vom 19. November 1892, haben alle für den Maschinenbetrieb eingerichteten Bahnen außer der Normalspur nur noch die Spurweite von 100, 075 oder 060 m zu erhalten und auch die von der russischen Regierung aufgestellten Normen vom 8. Juni 1892 über den Bau und Betrieb von Schienenzufuhrswegen zu den Eisenbahnen, auf welche die Fahrbetriebsmittel der Hauptbahnen nicht übergehen können, schreiben für dieselben die Spurweite von  $1' 11\frac{5}{8}''$  engl. (06 m) vor. Für die transportablen Militärbahnen in Deutschland, Frankreich und Russland wurde die Spurweite von 06 m, in Oesterreich-Ungarn von 07 m gewählt. Bei den Montan-, Industrie-, land- und forstwirtschaftlichen Bahnen sind in den einzelnen Ländern die verschiedensten Spurmaße von 025 m angefangen in Anwendung.

†) Siehe auch: Transactions of the American Society of Civil Engineers. „On the gauges of railroad track in general, with special consideration of narrow-gauge railroads“ prepared for the International Engineering Congress of the Columbian Exposition, 1893, by E. A. Ziffer, C. E.

\*) Als Geburtstag des jetzigen Eisenbahnwesens ist der 27. September 1828 zu betrachten, der Tag, an welchem auf der 41 km langen Eisenbahn Stockton-Darlington der erste mit Personen besetzte Zug von einer Locomotive mit einer Geschwindigkeit von 10 km pro Stunde befördert wurde. Diese Bahn war schon 1825 im Betriebe, doch diente sie bis dahin nur der Beförderung von Kohlen und Erzen in gleicher Weise, wie die anderen zu jener Zeit größtentheils mit Pferden betriebenen Spurbahnen.

\*\*) War die erste Eisenbahn, die von vorneherein für den allgemeinen Personen- und Güterverkehr angelegt und am 15. September 1830 eröffnet wurde.

\*\*\*) Dr. Röll's Encyclopädie des gesamten Eisenbahnwesens. II. Band (Biographie Brunel).

In Amerika ist, nachdem anfangs die Normalspur, später breitere Spurmaße angewendet wurden, die Vermittlungsspur von 4' 9" engl. (1.443 m), anstatt 4' 8½" engl. (1.435 m) eingeführt worden, außerdem die schmalen Spurmaße von 0.6 m angefangen bis zur Breitspur von 5' 3" engl. (1.6 m). Aus ökonomischen Gründen wird aber in neuerer Zeit selbst für Hauptverkehrsrouten die Meterspur gebraucht.\*) In Asien neigt sich die indische Regierung mehr zu der breiten Spur von 5' 6" engl. (1.676 m). Außerdem sind Spurmaße von 2' engl. (0.61 m) angefangen, wie bei der Bahn von Illigon nach Darjeeling, bis 4' engl. (1.219 m) vertreten. Hauptsächlich werden aber jetzt aus ökonomischen Rücksichten selbst für Durchzugslinien die Spurmaße von 1 und 1.067 m angewendet. Afrika besitzt nebst der Normalspur die indische Breitspur und die Meterspur, in letzterer Zeit auch die Spurweite von 0.76 m als kleinstes Maß. Australien hat außer der Normalspur, die vorherrscht, auch die indische Spur und jene von 1.067 m.

Am Schlusse des Jahres 1890 waren nach der vorhandenen Statistik auf der ganzen Erde 617.285 km Eisenbahnen im Betriebe, hievon entfallen auf: Amerika 331.417 km = 54<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Europa 223.869 km = 36<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Asien 33.724 km = 5<sup>5</sup>/<sub>0</sub>, Australien 18.869 km = 3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Afrika 9386 km = 1<sup>5</sup>/<sub>0</sub>.

Von diesen Bahnen entfallen: Auf die Normalspur 74<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, auf die Weitspur 12<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, auf die Schmalspur 14<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Das Gesamt-Anlagecapital sämtlicher Eisenbahnen betrug mit Ende 1890 131 Milliarden oder durchschnittlich pro km Bahnlänge 212.100 Mk.\*\*)

Die Bewegung zu Gunsten der Schmalspur fängt in Wirklichkeit erst im Jahre 1869 an, nachdem in der in Hamburg im Jahre 1868 stattgehabten Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure auf die hohe Bedeutung und den großen Werth der Schmalspurbahnen hingewiesen worden war. Bis dahin wurden fast ausschließlich Hauptbahnen gebaut, welche den großen Verkehr zu vermitteln hatten und daher auch möglichst vollkommen hergestellt werden mussten. Erst gegen Ende der Achtzigerjahre ging man daran, Nebenbahnen, die auch Bahnen zweiter Ordnung genannt werden, in größerem Umfange für die untergeordneten Verkehrsbedürfnisse auszuführen, wodurch es möglich war, die bisher an die Hauptbahnen gestellten Anforderungen in baulicher und betriebstechnischer Beziehung erheblich zu reduciren. Aber selbst die diesen Nebenbahnen gewährten Erleichterungen reichten noch immer nicht hin, um dieselben rentabel zu gestalten. Die Herstellungskosten und der Betrieb derselben sind noch immer viel zu hoch, weshalb auch die Rentabilität in der Regel ganz unzureichend ist.

Um den localen Erfordernissen und den verschiedenen Wirtschaftszweigen in thunlichster Weise zu Hilfe zu kommen, ist es nothwendig geworden, noch einfachere Constructionen für den Bau und für das Fahrmaterial, sowie auch einfachere Betriebsformen auszubilden, was im Allgemeinen nur mit der Einführung der schmalspurigen Eisenbahnen (Localbahnen, Secundärbahnen, Vicinalbahnen), die als Bahnen dritter Ordnung angesehen werden können, erreicht werden kann. Für derlei Bahnen gilt somit in erster Linie als leitender Grundsatz: ökonomische Bauherstellung, größte Beweglichkeit und Unabhängigkeit bei Feststellung der Tarife, die Einschränkung der Befugnisse der Regierung auf die öffentlichen Interessen, insbesondere auf jene der Sicherheitsrücksichten, sowie einfache Verwaltung beim Betriebe und möglichste Selbständigkeit derartiger Unternehmungen, an deren Spitze zielbewusste und erfahrene Fachmänner stehen sollen, welche die wirtschaftlichen und Handelsverhältnisse des betreffenden Verkehrsgebietes genau kennen und mit den Interessen in reger Verbindung stehen, also mit einem Worte: möglichste Anpassung an alle Bedingungen des örtlichen Verkehrs.

Aus den vorstehenden Betrachtungen geht hervor, welches Chaos in den Spurweitenmaßen noch vorhanden ist und wie

wichtig es wäre, auch in dieser Beziehung, namentlich was die Schmalspurbahnen betrifft, nur ganz bestimmte Spurmaße einzuführen. Von dieser Nothwendigkeit ausgehend, will ich nun zur Besprechung der Vorzüge und Nachtheile der schmalen Spurweiten schreiten, da die richtige Wahl derselben als eine Grundbedingung für eine ökonomische Gestaltung des Baues und Betriebes der Bahnen untergeordneter Bedeutung angesehen werden muss.

Als Vorzüge der Schmalspurbahnen werden von jenen Fachmännern, die sich viele Jahre hindurch mit dem Baue und Betriebe der Schmalspurbahnen beschäftigten, angesehen:

I. Ersparnisse beim Baue.

II. Ersparnisse bei der Anschaffung der Fahrbetriebsmittel.

III. Ersparnisse beim Betriebe.

Dagegen werden als vermeintliche Nachtheile oder wenigstens als Bedenken seitens einiger Fachmänner manchmal in nicht ganz vorurtheilsfreier Weise betrachtet:

1. Daß die schmalspurigen Secundärbahnen eine geringere Leistungsfähigkeit haben und daher nur einem schwachen und begrenzten Verkehre dienen können, also auch für Zwecke der Militärverwaltung nur eine geringe Verwendbarkeit besitzen;

2. daß der Betrieb derselben beträchtliche Mehrkosten erfordert und auf denselben kein Viehtransport möglich sei und

3. daß die Verschiedenheit der Spurweite in den Anschlussstationen mit mannigfachen Unzukömmlichkeiten beim Verkehre verbunden ist.

Bevor ich in die Erörterung der Vorzüge und Nachtheile eingehe, muss ich hervorheben, daß nach meinem Dafürhalten die Herstellung einer Secundärbahn in erster Linie eine Geldfrage ist. Die Höhe des Gelderfordernisses aber wird durch den Bau und die Betriebskosten, diese wieder durch die an die projectirte Bahn in Bezug auf die Personen- und Güterbeförderung gestellten Anforderungen bedingt. Die Schmalspurbahnen sind Transportmittel untergeordneter Art, die im richtigen Verhältnisse zu den Bedürfnissen, denen sie zu dienen haben, stehen sollen. Die Wahl der Spurweite muss daher nicht nur von diesen Erfordernissen, sondern auch von dem Umfange, der Größe und Beschaffenheit des Verkehres, dann von den für den Bau und die Betriebseinrichtungen verfügbaren Geldmitteln mit besonderer Rücksichtnahme auf die Rentabilität der projectirten Bahnlinie und allen anderen localen Verhältnissen abhängen. Die Schmalspurbahnen haben sich daher überall Eingang verschafft, wo die für die Anlage und den Betrieb von Normalbahnen nothwendigen Bedingungen nicht vorhanden sind.

Aus den bisher angewendeten Spurweiten lässt sich wohl erkennen, daß jede derselben ihre Vorzüge und ihre Nachtheile aber auch ihre Berechtigung habe. Sind bei günstigen Terrainverhältnissen Massengüter von einer normalspurigen Bahn zu übernehmen und ist die an dieselbe anschließende projectirte Bahn nur von geringer Länge, so kann unter gewissen Voraussetzungen die Normalspur vortheilhaft sein. Bei schwierigerem Terrain, in welchem starke Steigungen oder scharfe Krümmungen gar nicht oder nur mit großen Kosten vermieden werden können, wird die Schmalspur umsomehr vorzuziehen sein, als es sich darum handelt, mit einem geringen Anlagecapitale und mit einfachem Betriebe in wirtschaftlicher Beziehung zurückgebliebene und vom Weltverkehre entfernt gelegene Gegenden in denselben einzubeziehen und den Bezug von Rohproducten, sowie den Absatz der Erzeugnisse zu erleichtern und neue Industrien zu schaffen. Derartige Bahnen werden in der Regel keine andere Aufgabe als die eines Rollfuhrunternehmers haben, d. i. die Aufgabe, die Waren den großen normalspurigen Bahnen zuzuführen und die Güter von ihnen behufs deren Abfuhr wieder zu übernehmen. Man kann daher sagen, so verschiedenartig der Anlass zur Herstellung von Secundärbahnen sein kann, ebenso verschieden kann die Spurweite gewählt werden.

Diese Secundärbahnen dürfen daher das gegenwärtige Constructionssystem für den Bau und das Rollmateriale nicht beibehalten und müssen sich nicht nur rücksichtlich des Baues, sondern auch bei der Betriebsführung von den jetzt üblichen Bau- und Betriebsformen wesentlich unterscheiden, da sie ge-

\*) Annales des ponts et chaussées, Août 1892. Uniformité de la largeur des voies ferrées aux Etats Unis par H. Rousseau.

\*\*) Siehe: „Archiv für Eisenbahnenwesen“, 3. Heft 1892.

wissermaßen nur als ein Ersatz der Landstraßen oder Pferdebahnen anzusehen wären und ihre Bedeutung hauptsächlich in der Vermittelung des Kleinverkehrs und in der vollsten Rücksichtnahme auf denselben liegen muss. Mit einem Worte, es müssen die Kosten der Bauanlage und der Betriebsführung im richtigen Verhältnisse zu den Verkehrsbedürfnissen stehen, so daß die bei den Secundärbahnen investirten Capitalien auf angemessene Verzinsung rechnen können.

Bei derlei Bahnen muss als Hauptgrundsatz gelten, daß dieselben mit möglichst geringen Kosten hergestellt werden, was nur durch Anwendung schmaler Spurweiten, leichter Motoren und geringer Fahrgeschwindigkeit wesentlich unterstützt werden kann, da letztere auch Betriebseinrichtungen gestatten, die bei Bahnen mit größerer Zuggeschwindigkeit als unzulässig erscheinen. Eine Grundbedingung ist daher die richtige Wahl der Spurweite, wobei jedoch nur das Spurmaß von 1 m, 0.75 m und 0.60 m in Betracht gezogen werden soll, da dieselben bisher hauptsächlich Anwendung gefunden und sich auch bewährt haben.

Rücksichtlich der vorerwähnten Vorzüge der schmalen Spurweiten sind hervorzuheben:

### I. Ersparnisse bei der Bauanlage.

Dieselben bestehen hauptsächlich im Anschmiegen an die Terrainverhältnisse und in der Anwendung stärkerer Steigungen und kleiner Krümmungshalbmesser. Welche Fortschritte in dieser Beziehung schon jetzt gemacht wurden, beweist der Umstand, daß die ehemals mit circa 100.000 Frcs. und mehr pro km aufgewendeten Baukosten in einigen Staaten bis auf 30.000 Frcs., also auf mehr als ein Drittel reducirt werden konnten.\*)

Bei den normalspurigen Secundärbahnen darf der Krümmungshalbmesser nicht unter 100 m betragen, um sich nicht sehr ernststen Nachtheilen auszusetzen, während derselbe bei der Meterspur bis zu 60 m, bei der Spur von 0.75 m bis zu 40 m und bei der Spurweite von 0.60 m bis zu 20 m angewendet werden kann.

Hierdurch werden erzielt:

a) Ersparnisse beim Unterbau. Dieselben betreffen insbesondere bei Herstellung eines eigenen Bahnkörpers, die Ersparnisse an den Kosten beim Grunderwerb, ferner an den zu bewegendenden Erd- und Felsmassen und den auszuführenden Neben- und Sicherungsarbeiten. Außerdem kann die Plateauherstellung für die Stationsanlagen auf eine geringere Ausdehnung eingeschränkt, daher die Kosten für diese Bauten vermindert werden. Die Unterbaukosten des Bahnkörpers bei Aufdämmungen und Abgrabungen in der currenten Bahn beträgt bei den normalspurigen Secundärbahnen 4 bis 4.3 m, während dieselbe bei den bisher gebräuch-

\*) Die durchschnittlichen Baukosten der Secundärbahnen in Frankreich in der gesamten Länge von 3150 km betragen Ende 1890 113.000 Frcs., darunter 1450 km schmalspurig mit größtentheils 1 m. Die kilometrischen Kosten der Schmalspurbahnen in Belgien mit größtentheils 1 m Spurweite für die Herstellung des Unter- und Oberbaues einschließlich der Kunstbauten schwanken zwischen durchschnittlich 3430 Frcs., bis 25.000 Frcs., für die Hochbauten sind sie durchschnittlich 3430 Frcs., zusammen 28.430 Frcs. Die Geldersche Straßenbahn in Holland mit 0.75 m Spur kostete pro km 32.400 Frcs. Die durchschnittlichen Kosten der sächsischen Schmalspurbahnen mit 0.75 m Spurweite betragen pro km 57.500 Mk. In Deutschland sind 1051 km Schmalspurbahnen für den öffentlichen Verkehr mit den Spurweiten von 1, 0.9, 0.785, 0.75 und 0.6 m im Betriebe. Außerdem bestehen zusammen 4198 km Montan-, Industrie-, land- und forstwirtschaftliche, sowie sonstige Bahnen, welche dem öffentlichen Verkehre nicht dienen, mit den Spurweiten von 1, 0.95, 0.9, 0.85, 0.79, 0.785, 0.78, 0.75, 0.73, 0.7, 0.68, 0.66, 0.65, 0.6, 0.58 und 0.54 m. Die durchschnittlichen Baukosten der ersteren betragen 52.124 Mk. pro km; die Betriebseinnahmen 4721 Mk., die Anlagecapital ver- 3210 Mk. oder 68.01% der Betriebseinnahmen. Das Anlagecapital ver- zinst sich durchschnittlich mit 2.6%. Die theuerste Schmalspur war die kgl. Eisenbahn-Directions-Bezirks Breslau mit 95.114 Mk. pro km, die billigste Straßburg-Markolsheim mit 15.179 Mk. pro km. Die durchschnittlichen Anlagekosten der mit Dampfkraft betriebenen, dem öffentlichen Verkehre nicht dienenden Anschlussbahnen (1124 km) betragen pro km 61.499 Mk., und die mit Pferdekraft betriebenen nicht öffentlichen Anschlussbahnen (502.29 km) 32.806 Mk. Siehe Statistik der im Betriebe befindlichen Eisenbahnen Deutschlands, Betriebsjahr 1890/91. Berlin 1891.

lichsten drei schmalen Spurweiten in folgenden Dimensionen ausgeführt werden kann:

Spurweite	1.00	0.75	0.60
Unterbaukrone in Metern	3.3—3.5*)	2—3**)	2.6—2.8***)

Das Brückenplanum bei den bis zur Bahnkrone reichenden offenen Objecten hat dieselben Dimensionen. Bei Anwendung von Steinbanquetten, die bei Einschnitten als Grabenmauern dienen, kann die Unterbaukrone noch um circa 0.2 m verringert werden.

b) Ersparnisse beim Oberbaue. Bei schmalerer Spurweite kann wegen der Verwendung von Fahrbetriebsmitteln mit geringerem Achsdrucke ein leichter Oberbau ausgeführt und hiedurch wesentliche Ersparnisse an den Kosten des Oberbaues erzielt werden, welche beim Schienengewichte, den Befestigungsmitteln, den hölzernen Schwellen oder eisernen Unterlagen, dann beim Bettungsmateriale und endlich bei der Anzahl und Länge der Nebengeleise in den Stationen ganz beträchtlich sein können. Während bei den vollspurigen Localbahnen sich das Schienengewicht pro laufenden Meter zwischen 23 und 31 kg bewegt, beträgt dasselbe:

	1.00	0.75	0.60
bei der Spur von . . . . .	18—26†)	15—18††)	9—15†††)
Gewicht in kg pro m. . . . .			
Krone des Bettungskörpers	2.2—2.4	1.75—2	1.60—1.70
bei Holzschnellen in Metern	0.30	0.25	0.20
Stärke desselben in Metern .			

Bei Verwendung von eisernen Traversen ist die Stärke des Schotterbettes noch geringer, u. zw. bis 0.15 m. Die hölzernen Querschwellen haben eine Länge von 1.8, resp. 1.5 und 1.3 m, die obere Breite ist 14, resp. 13 und 12 cm, die Stärke 14, resp. 16 cm. Der Abstand der Geleise in den Stationen von Mitte zu Mitte beträgt je nach der Breite der Fahrbetriebsmittel bei der Meterspur 3.5 bis 3.75 m, bei der Spur von 0.76 m oder 0.75 m, 3.3 bis 3.5 m und bei der Spur von 0.6 m — 3 bis 3.2 m. In der Regel wird der Zwischenraum zwischen den passirenden Fahrzeugen mit 0.7 bis 0.8 m bemessen.

c) Ersparnisse beim Hochbaue. Diese können sehr bedeutend werden, wenn man sich auf das absolut Nothwendige beschränkt und sich mit der Herstellung provisorischer Gebäude begnügt, was insbesondere bei Bahnen mit geringer Spur, die hauptsächlich einem beschränkten Verkehre dienen sollen, eintritt. Aber auch in jedem anderen Falle sind Ersparnisse bei den Zugförderungsanlagen zu erzielen.

### II. Ersparnisse bei Anschaffung der Fahrbetriebsmittel.

Je geringer die Spurweite ist, desto geringere Eigengewichte können die Fahrbetriebsmittel erhalten, ohne daß sich die Stabilität oder Leistungsfähigkeit derselben nothwendiger Weise im gleichen Verhältnisse vermindern muss. Auch sind ohne Zweifel die Kosten des Fahrmaterials, welches nach den Bedürfnissen eines begrenzten Verkehres leichter gebaut werden kann, geringer, je schmaler die Spurweite ist, u. zw. selbst unter den gleichen Bedingungen in Beziehung auf Tragfähigkeit und Verkehrssicherheit (Bremsen-,

\*) In Oesterreich-Ungarn (1 m Spur) 3 m; in Oesterreich-Ungarn, dann in Bosnien und der Herzegowina (0.76 m Spur) 2.8 bis 3 m.

\*\*) Bei den sächsischen Secundärbahnen (0.75 m Spur) 2.95; bei der Ochoitz-Westerstederbahn, Deutschland (0.75 m Spur) 2 m; bei der Brölthalbahn, Deutschland (0.785 m Spur) 2.61 m; bei der Waldenburgerbahn, Schweiz (0.75 m Spur) 2.83 m.

\*\*\*) Bei den Decauvillebahnen in Frankreich und den überseeischen Ländern (0.6 m Spur) 2.50 m; bei den skandinavischen Localbahnen (0.60 m Spur) 2.80 m; bei der Bahn von Louisenhain nach der Warthe in Deutschland (0.60 m Spur) 2.80 m.

†) In Oesterreich-Ungarn (1 m Spur) 17.8 bis 23 kg Schienengewicht pro m.

††) In Oesterreich-Ungarn (0.76 m Spur) 17.8 kg Schienengewicht pro m; in Bosnien und Herzegowina (0.76 m Spur) 9.8 bis 17.9 kg Schienengewicht pro m; in Bosnien und Herzegowina in den Zahnstangenstrecken (0.76 m Spur) 21.8 kg Schienengewicht pro m; bei den sächsischen Schmalspurbahnen (0.75 m Spur) 15.5 kg Schienengewicht pro m; bei der Waldenburgerbahn, Schweiz (0.75 m Spur) 15.1 kg Schienengewicht pro m.

†††) Bei den Decauvillebahnen, Frankreich (0.60 m Spur) 9.5 bis 15 kg Schienengewicht pro m; bei den skandinavischen Bahnen (0.60 m, 9.0 kg.

Zug- und Stoßapparate). Die Hauptabmessungen ausgeführter und im Betriebe stehender Locomotiven zeigen, daß die Maschinen für eine geringere Spurweite (0.76 oder 0.75 m) mit einer größeren Heizfläche und einer größeren Zugkraft hergestellt wurden, als bei der Meterspur, daß ferner Maschinen mit der Spur von 0.6 m sehr bedeutenden Anforderungen zu entsprechen vermögen, was insbesondere von ihrer Zugkraft, ihrem Adhäsionsgewichte und ihrer Schmiegsamkeit beim Durchfahren scharfer Krümmungen gilt. Auch combinirte Zahnradlocomotiven mit der schmälern Spur von 0.76 m befinden sich bereits seit längerer Zeit im Betriebe, ohne daß sich dabei Unzukömmlichkeiten ergaben, oder in irgend einer Weise die Betriebssicherheit beeinträchtigt wurde. \*)

Wenn man die neuen Constructionen der Locomotiven betrachtet, so sind dieselben gewiss geeignet, die Anlage von Bahnen mit geringen Mitteln zu ermöglichen und dadurch die Rentabilität von Linien zu gewährleisten, die bei theurerer Anlage oft sehr fraglich wäre. Man wird also auch finden, daß es bei der Leistungsfähigkeit solcher Maschinen für die Schmalspur kein Hindernis mehr gibt. \*\*) Aus einer großen Zahl im In- und Auslande im Betriebe befindlicher gedeckter und offener Güterwagen ist zu entnehmen, daß nicht nur für die Spurweite von 1 m Wagen mit 10 t Tragfähigkeit gebaut werden können, sondern daß dies auch bei den geringeren Spurweiten zu erreichen ist, wobei noch überdies das todte Gewicht pro t Tragfähigkeit herabgemindert wird. Ebenso ist es auch rücksichtlich der Ladefläche und des Laderaumes. Aus der Vergleichung der Hauptdimensionen vieler bei in- und ausländischen Bahnen im Betriebe stehenden Personwagen ergibt sich ebenfalls ein günstigeres Verhältnis zwischen der Spurweite und Kastenbreite.

Wenn man die Ersparnisse in ihrer Gesamtheit bei den Baukosten für Schmalspurbahnen in Betracht zieht, so resultirt nach den hervorragenden Fachmännern in den verschiedenen Ländern für ganz bestimmte Eisenbahnlinien verfassten Projecten bei Anwendung verschiedener Spurmaße, der zulässigsten größten

Steigungen und der kleinsten Krümmungshalbmesser, daß diese Kostenersparnisse je nach der gewählten Spurweite und der Terrainbeschaffenheit bei der Bauanlage 30 bis 70% gegenüber der Normalspur betragen. Je schwieriger die Terrainverhältnisse sind, ein umso größeres Ersparnis lässt sich durch die Anwendung der Schmalspur erzielen. Diese Ziffern können aber nur Anhaltspunkte geben; es sind daher in jedem einzelnen Falle besondere Projectstudien vorzunehmen und die Kostendifferenz bei Anwendung von verschiedenen Spurweiten nach denselben zu berechnen.

### III. Ersparnisse beim Betriebe.

Die Betriebsausgaben begreifen in sich: a) die allgemeine Verwaltung; b) die Bahnaufsicht und Bahnerhaltung; c) den Verkehrs- und commerciellen Dienst; d) den Zugförderungs- und Werkstätdendienst.

Strenge genommen sind die Kosten der allgemeinen Verwaltung, sowie auch theilweise für den Verkehrs- und commerciellen Dienst von der Weite der Spur unabhängig, dagegen ist das Ersparnis bei der Bahnaufsicht und Bahnerhaltung mit Rücksicht auf die geringeren Unterbauarbeiten, insbesondere bei der geringeren Anzahl und Wichtigkeit der Kunstbauten, dann beim Oberbaue infolge seiner leichteren Construction, der geringeren Zugsgeschwindigkeit, ferner wegen der nur in beschränktem Umfange ausgeführten Gebäude, endlich beim Zugförderungs- und Werkstätdendienste, infolge besserer Ausnützung des Fahrmaterials durch das geringere todte Gewicht und die einfachere Construction derselben, sowie wegen der kürzeren Züge und ihrer leichteren Manipulation in den Stationen, ganz beachtenswerth.

Alle diese Ersparnisse beim Betriebe lassen sich nur durch Aufstellung vergleichender Studien über die Ausführung des Betriebes bei den verschiedenen Schmalspuren nachweisen. \*)

(Schluss folgt.)

## Theorie lastvertheilender Querverbände.

Von A. Zschetzsche, Ingenieur der Nürnberger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft.

(Fortsetzung zu Nr. 43.)

### 3. Fall beliebig vieler Übertragender Querverspannungen.

*Beliebige Belastung der Tragconstruction.*

Das Hauptsystem — bei festen Stützen auf die Weiten  $l_1, l_2, l_3 \dots$  freigelegt — mit den je für eine Rippe constanten Trägheitsmomenten  $J_1, J_2, J_3 \dots$  sei mittelst beliebig vieler Querverspannungen — Trägheitsmomente  $J_a, J_b, J_c \dots$  — verbunden. (Fig. 11.)

Die Belastung denken wir nach Darlegung in Abschn. 1 aus auf die Hauptrippen selbst gestellten Einzellasten gebildet, die wir allgemein  $G$  nennen. Der Wirkung der Querverspannungen entsprechen Angriffe der Träger, die allgemein  $P, Q, R \dots$  heißen sollen, und denen bezüglich der Hauptrippen der Richtungssinn lothrecht abwärts zugeacht wird.

Die Theorie einleitend, stellen wir bei dem einzelnen Träger ( $l, J$ ) die Einbiegungen bei  $x'$  und  $x''$  für eine bei der Abscisse  $a$  angebrachte Einzellast  $G$  auf. (Fig. 12.)

Es gilt

$$\Delta'_x = \frac{G}{x' A}; \quad \Delta''_x = \frac{G}{x'' A};$$

wobei  $A, x', x''$  die Bedeutung haben:

\*) Im Etablissement Decauville sah ich eine combinirte Locomotive (Adhäsions- und Zahnstangenbetrieb) 0.6 m Spur.

\*\*) Ueber die Secundärbahnen in Frankreich von E. A. Ziffer, „Zeitschrift für Eisenbahnen und Dampfschiffahrt“ vom 24. und 31. Mai 1892. „Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau“, Nr. 24 bis 30 ex 1892.

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{A} &= \frac{l^3}{3 E J} \left( \frac{a}{l} \right)^2 \left( \frac{l-a}{l} \right)^2 \\ \frac{1}{x'} &= \frac{2 \frac{x'}{a} + \frac{x''}{l-a} - \left( \frac{x'}{a} \right)^2 \cdot \frac{x'}{l-a}}{2} \\ \frac{1}{x''} &= \frac{2 \cdot \frac{x''}{l-a} + \frac{x'}{a} - \left( \frac{x''}{l-a} \right)^2 \cdot \frac{x''}{a}}{2} \end{aligned} \right\} \dots 2)$$

\*) Die gemischte Spur. „Jahrbuch des sächsischen Ingenieur- und Architekten-Vereines“ von Köpke, 1893. — Frankreichs Local- und Schmalspurbahnen von W. von Nördling. „Zeitschrift für das gesammte Local- und Straßenbahnwesen“, 1886. — Ueber Schmalspurbahnen für Personen- und Güterverkehr. Mittheilungen über derartige Bahnen in North-Wales, speciell über die Festiniogbahn von R. Koch. „Zeitschrift für das gesammte Local- und Straßenbahnwesen“, 1881. — Betriebsresultate der Schmalspurbahnen. Brühlthalbahn, Feldabahn und Waldenburgerbahn. „Zeitschrift für das gesammte Local- und Straßenbahnwesen“, 1883 bis 1891. — Die Zuider Dampframway von W. Hostmann. „Zeitschrift für das gesammte Local- und Straßenbahnwesen“, 1882. — Ueber schmalspurige Industriebahnen von Hostmann. „Zeitschrift für das gesammte Local- und Straßenbahnwesen“, 1882. — Die Brünigbahn von Oliver Zschokke und G. Ott. „Zeitschrift für das gesammte Local- und Straßenbahnwesen“, 1882. — Die Schmalspuranlage der Mansfelder Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft von Hostmann. „Zeitschrift für das gesammte Local- und Straßenbahnwesen“, 1882, 1883 und 1886. — Ueber Schmalspurbahnen von Alf. Birk. „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“, 1885. — Bau und Betrieb gleichende Betrachtungen über Bau- und Betriebsergebnisse normal- und schmalspuriger Secundärbahnen von Oscar Schröter. „Zeitschrift für das gesammte Local- und Straßenbahnwesen“, 1882. — Neuere Fortschritte der Schmalspurbahnen von Alf. Birk. „Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen“, Nr. 96—98 ex 1891.



Fr. 44.

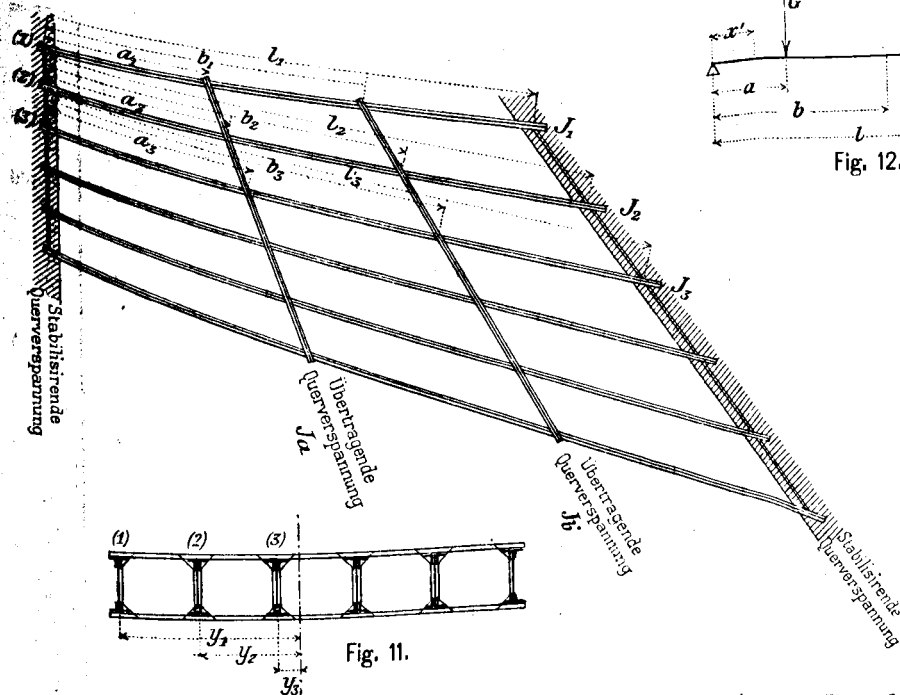


Fig. 11.

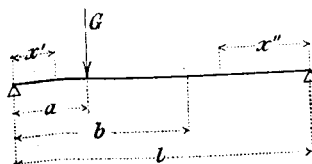


Fig. 12.

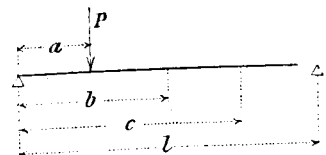


Fig. 13.

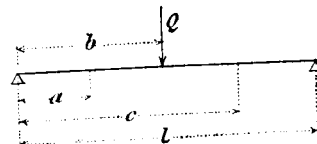


Fig. 14.

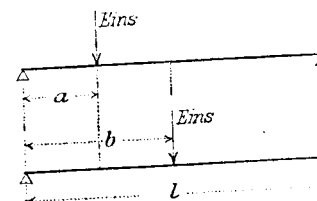


Fig. 15.

Für  $x' = a$ ,  $x'' = l - a$  folgt  $\alpha' = \alpha'' = \alpha = 1$ , mithin ist  $\Delta_a = \frac{G}{A}$ , wofür wir aus später einleuchtendem Grunde schreiben:

$$\Delta_a = \frac{G}{\alpha A}$$

Würde die Last  $G$  bei der Abscisse  $b$  stehen, so erhielte man conform mit Obigem

$$\Delta_x' = \frac{G}{\beta' B}; \quad \Delta_x'' = \frac{G}{\beta'' B}; \quad \Delta_b = \frac{G}{\beta B} \quad (\beta = 1).$$

Für die Stellung der Last bei  $c$ :

$$\Delta_x' = \frac{G}{\gamma' C}; \quad \Delta_x'' = \frac{G}{\gamma'' C}; \quad \Delta_c = \frac{G}{\gamma C} \quad (\gamma = 1)$$

u. s. w.

Die Bedeutung der Größen  $B$ ,  $\beta'$ ,  $\beta''$  erhält man nach Aufschreibung 2), worin  $a$  durch  $b$  zu ersetzen ist; bezüglich  $C$ ,  $\gamma'$ ,  $\gamma''$  ist dortselbst  $a$  mit  $c$  zu vertauschen u. s. w.

Nun soll (siehe Fig. 12) eine Last  $G'$  auf  $x'$  gestellt, und um die Biegung bei  $a$  gefragt werden.

Nach dem Maxwell'schen Satze ist diese bekanntlich jener Biegung gleich, welche die gleiche Last am Orte  $a$  stehend bei  $x'$  erzeugen würde, somit

$$\Delta_a' = \frac{G'}{\alpha' A};$$

für die rechts von  $a$  bei  $x''$  situierte Last  $G''$  wird übereinstimmend

$$\Delta_a'' = \frac{G''}{\alpha'' A};$$

$A$ ,  $\alpha'$ ,  $\alpha''$  nach Aufschreibung 2 zu verstehen.

Stehen nun beliebige Last  $G_I'$ ,  $G_{II}'$ ,  $G_{III}'$  ... innerhalb  $a$ ,  $G_I''$ ,  $G_{II}''$ ,  $G_{III}''$  ... innerhalb  $l - a$ , dann ist die Gesamtbiegung bei  $a$  gleich  $\Sigma \Delta_a' + \Sigma \Delta_a''$ , wofür mit den einzelnen Biegebeiträgen zu schreiben ist:

$$\begin{aligned} \Sigma \Delta_a' + \Sigma \Delta_a'' &= \frac{G_I'}{\alpha_I' A} + \frac{G_{II}'}{\alpha_{II}' A} + \frac{G_{III}'}{\alpha_{III}' A} + \dots \\ &+ \frac{G_I''}{\alpha_I'' A} + \frac{G_{II}''}{\alpha_{II}'' A} + \frac{G_{III}''}{\alpha_{III}'' A} + \dots \\ &= \frac{\Sigma \frac{G'}{\alpha'}}{A} + \frac{\Sigma \frac{G''}{\alpha''}}{A} = \frac{\Sigma \frac{G}{\alpha}}{A} \end{aligned}$$

Für das nämliche Lastensystem wird die Gesamtbiegung am Orte  $b$ :

$$\Sigma \Delta_b' + \Sigma \Delta_b'' = \frac{\Sigma \frac{G}{\beta}}{B}; \quad \text{am Orte } c: \Sigma \Delta_c' + \Sigma \Delta_c'' = \frac{\Sigma \frac{G}{\gamma}}{C}$$

Wird nun der betrachtete Träger einem System, das durch übertragende Verspannungen bei  $a$ ,  $b$ ,  $c$  ... verbunden ist, entnommen gedacht, dann treten zu den Lasten  $G'$ ,  $G''$  noch Angriffe  $P$ ,  $Q$ ,  $R$  ... , die an den Kreuzungsstellen  $a$ ,  $b$ ,  $c$  ... thätig sind. Diese Angriffe wollen wir einzeln in Betracht ziehen, und benennen die zugehörigen Biegebeiträge allgemein mit  $\bar{\Delta}$ .

Für den Angriff  $P$  (siehe Fig. 13) erhält man

$$P \bar{\Delta}_a = \frac{P}{\alpha A} = \frac{P}{\left(\frac{\alpha}{a}\right) A}; \quad P \bar{\Delta}_b = \frac{P}{\alpha'' A} = \frac{P}{\left(\frac{\alpha}{b}\right) A}; \quad P \bar{\Delta}_c = \frac{P}{\left(\frac{\alpha}{c}\right) A}$$

Die Symbole  $\left(\frac{\alpha}{a}\right)$ ,  $\left(\frac{\alpha}{b}\right)$ ,  $\left(\frac{\alpha}{c}\right)$  ... sind so zu verstehen, daß durch dieselben der bezügliche Werth  $\alpha'$ ,  $\alpha$  oder  $\alpha''$ , gültig für Abscisse  $a$ ,  $b$ ,  $c$  ... , vorgestellt wird.

Für den Angriff  $Q$  (Fig. 14) werden die Biegebeiträge  $\bar{\Delta}$ :

$$\begin{aligned} Q \bar{\Delta}_a &= \frac{Q}{\beta' B} = \frac{Q}{\left(\frac{\beta}{a}\right) B}; \quad Q \bar{\Delta}_b = \frac{Q}{\beta B} = \frac{Q}{\left(\frac{\beta}{b}\right) B}; \\ Q \bar{\Delta}_c &= \frac{Q}{\beta'' B} = \frac{Q}{\left(\frac{\beta}{c}\right) B} \end{aligned}$$

Ähnliche Aufschreibungen folgen für  $R$ , nämlich

$$R \bar{\Delta}_a = \frac{R}{\left(\frac{\gamma}{a}\right) C}; \quad R \bar{\Delta}_b = \frac{R}{\left(\frac{\gamma}{b}\right) C}; \quad R \bar{\Delta}_c = \frac{R}{\left(\frac{\gamma}{c}\right) C}$$

u. s. w.

Nun wollen wir die Summe aufstellen:

$$\Sigma \bar{\Delta}_a = P \bar{\Delta}_a + Q \bar{\Delta}_a + R \bar{\Delta}_a + \dots = \frac{P}{\left(\frac{\alpha}{a}\right) A} + \frac{Q}{\left(\frac{\beta}{a}\right) B} + \frac{R}{\left(\frac{\gamma}{a}\right) C} + \dots$$

... und zur Transformation des rechtsseitigen Ausdruckes bei Fig. 15 den Maxwell'schen Satz in Anwendung bringen.



$$\Sigma Q = 0; \quad \Sigma Q \cdot y_b = 0 \quad . \quad . \quad . \quad 39 b)$$

$$\Sigma R = 0; \quad \Sigma R \cdot y_c = 0 \quad . \quad . \quad . \quad 39 c)$$

u. s. w.

Die Zählachsen  $Y_a, Y_b, Y_c \dots$  sind von einander unabhängig und vorläufig willkürlich stehend.

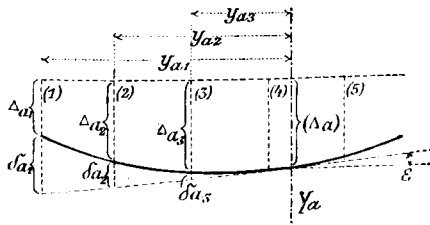


Fig. 17.

Fig. 17 zeigt die elastische Linie der unter der Wirkung von  $P_1, P_2, P_3, \dots$  stehenden Verspannung bei  $a$ , deren Ordinaten bezogen auf die ursprüngliche (gerade) Achse derselben wie folgt ausdrückbar sind:

$$\left. \begin{aligned} \Delta_{a1} &= (\Delta_a) + y_{a1} \cdot \varepsilon_a - \delta_{a1} \\ \Delta_{a2} &= (\Delta_a) + y_{a2} \cdot \varepsilon_a - \delta_{a2} \\ \Delta_{a3} &= (\Delta_a) + y_{a3} \cdot \varepsilon_a - \delta_{a3} \\ &\dots \end{aligned} \right\} \quad . \quad . \quad . \quad 40 a)$$

Für die elastische Linie der Verspannung bei  $b$ , die unter der Wirkung der Kräfte  $Q_1, Q_2, Q_3, \dots$  im Gleichgewicht steht, erhält man die Ordinaten:

$$\left. \begin{aligned} \Delta_{b1} &= (\Delta_b) + y_{b1} \cdot \varepsilon_b - \delta_{b1} \\ \Delta_{b2} &= (\Delta_b) + y_{b2} \cdot \varepsilon_b - \delta_{b2} \\ \Delta_{b3} &= (\Delta_b) + y_{b3} \cdot \varepsilon_b - \delta_{b3} \\ &\dots \end{aligned} \right\} \quad . \quad . \quad . \quad 40 b)$$

Für die Verspannung bei  $c$  hat man:

$$\left. \begin{aligned} \Delta_{c1} &= (\Delta_c) + y_{c1} \cdot \varepsilon_c - \delta_{c1} \\ \Delta_{c2} &= (\Delta_c) + y_{c2} \cdot \varepsilon_c - \delta_{c2} \\ \Delta_{c3} &= (\Delta_c) + y_{c3} \cdot \varepsilon_c - \delta_{c3} \\ &\dots \end{aligned} \right\} \quad . \quad . \quad . \quad 40 c)$$

u. s. w.

Die Abstände  $y$  sind Richtungsgrößen, u. zw. links der  $Y$  positiv, rechts negativ zu nehmen.

Nunmehr stellen wir die in der Aufschreibung 40 a) ausgedrückten Gesamtbiegungen  $\Delta_{a1}, \Delta_{a2}, \Delta_{a3}, \dots$  im Gleichungssystem 38 a) ein, wobei wir der Abkürzung wegen für Letzteres die Form wählen:

$$\Sigma \frac{V_1}{x_1} = A_1 \cdot \Delta_{a1} - \Sigma \frac{G_1}{x_1}, \quad \Sigma \frac{V_2}{x_2} = A_2 \cdot \Delta_{a2} - \Sigma \frac{G_2}{x_2},$$

$$\Sigma \frac{V_3}{x_3} = A_3 \cdot \Delta_{a3} - \Sigma \frac{G_3}{x_3}, \quad . \quad . \quad .$$

die im Zusammenhange mit 38 a) unschwer verständlich ist. Genannte Substitution liefert

$$\left. \begin{aligned} \Sigma \frac{V_1}{x_1} &= A_1 [(\Delta_a) + y_{a1} \cdot \varepsilon_a - \delta_{a1}] - \Sigma \frac{G_1}{x_1} \\ \Sigma \frac{V_2}{x_2} &= A_2 [(\Delta_a) + y_{a2} \cdot \varepsilon_a - \delta_{a2}] - \Sigma \frac{G_2}{x_2} \\ \Sigma \frac{V_3}{x_3} &= A_3 [(\Delta_a) + y_{a3} \cdot \varepsilon_a - \delta_{a3}] - \Sigma \frac{G_3}{x_3} \\ &\dots \end{aligned} \right\} \quad n \text{ Gleichungen } 41 a)$$

Analog erhält man die folgenden Gleichungssysteme

$$\left. \begin{aligned} \Sigma \frac{V_1}{x_1} &= B_1 [(\Delta_b) + y_{b1} \cdot \varepsilon_b - \delta_{b1}] - \Sigma \frac{G_1}{x_1} \\ \Sigma \frac{V_2}{x_2} &= B_2 [(\Delta_b) + y_{b2} \cdot \varepsilon_b - \delta_{b2}] - \Sigma \frac{G_2}{x_2} \\ \Sigma \frac{V_3}{x_3} &= B_3 [(\Delta_b) + y_{b3} \cdot \varepsilon_b - \delta_{b3}] - \Sigma \frac{G_3}{x_3} \\ &\dots \end{aligned} \right\} \quad n \text{ Gleichungen } 41 b)$$

$$\left. \begin{aligned} \Sigma \frac{V_1}{x_1} &= C_1 [(\Delta_c) + y_{c1} \cdot \varepsilon_c - \delta_{c1}] - \Sigma \frac{G_1}{x_1} \\ \Sigma \frac{V_2}{x_2} &= C_2 [(\Delta_c) + y_{c2} \cdot \varepsilon_c - \delta_{c2}] - \Sigma \frac{G_2}{x_2} \\ \Sigma \frac{V_3}{x_3} &= C_3 [(\Delta_c) + y_{c3} \cdot \varepsilon_c - \delta_{c3}] - \Sigma \frac{G_3}{x_3} \\ &\dots \end{aligned} \right\} \quad n \text{ Gleichungen } 41 c)$$

u. s. w.; im Ganzen  $m$  Gleichungssysteme.

Die Anzahl unbekannter Größen ist

$(P_1, P_2, P_3, \dots, (\Delta_a), \varepsilon_a)$  — Anzahl  $(n+2)$ ;

$(Q_1, Q_2, Q_3, \dots, (\Delta_b), \varepsilon_b)$  — Anzahl  $(n+2)$  u. s. w.; im Ganzen somit  $m(n+2)$ . Da die Ordinaten  $\delta_a, \delta_b, \delta_c, \dots$  nach den Ausführungen im Ab. 1 als Functionen von  $P, Q, R, \dots$  aufstellbar sind, haben wir dieselben nicht als weitere Unbekannte anzusehen. Den fraglichen Größen stehen die Gleichungssysteme 41) mit  $m \cdot n$  Gleichungen, sodann die Gleichgewichtsbedingungen 39) der  $m$  (freigemachten) Verspannungsträger —  $2m$  an der Zahl — gegenüber. Die Anzahl der Bestimmungsgleichungen entspricht der Anzahl —  $m(n+2)$  — der Unbekannten, und ist somit der Fall beliebig vieler Verspannungen auf dem begangenen Wege lösbar.

Im weiteren Verfolg der Untersuchung addiren wir die Gleichungen — Aufschreibung 41 a). Wir finden:

$$\Sigma \left( \Sigma \frac{V}{x} \right) = \Delta_a \cdot \Sigma A + \varepsilon_a \cdot \Sigma A y_a - \Sigma A \delta_a - \Sigma \left( \Sigma \frac{G}{x} \right).$$

Werden in genanntem Gleichungssatz die erste Zeile mit  $y_{a1}$ , die zweite mit  $y_{a2}$ , die dritte mit  $y_{a3}$  multiplicirt, und hierauf folgend wieder sämtliche Zeilen addirt, so folgt das Ergebnis

$$\Sigma \left( y_a \Sigma \frac{V}{x} \right) = \Delta_a \cdot \Sigma A y_a + \varepsilon_a \cdot \Sigma A y_a^2 - \Sigma A y_a \delta_a - \Sigma \left( y_a \Sigma \frac{G}{x} \right).$$

Nun möge die bislang willkürliche Zählachse  $Y_a$  nach der Schwerlinie der als „elastische Gewichte“ an den Orten der Kräfte  $P_1, P_2, P_3, \dots$  wirkend gedachten Größen  $A$  transponirt werden.

Sind hiernach die  $y_a$  von der Schwerlinie der  $A$  gezählt, für welche

$$\Sigma A y_a = 0 \quad . \quad . \quad . \quad 42 a)$$

sein muss, dann gelten die einfacheren Aufschreibungen

$$\Sigma \left( \Sigma \frac{V}{x} \right) = \Delta_a \cdot \Sigma A - \Sigma A \delta_a - \Sigma \left( \Sigma \frac{G}{x} \right) \quad . \quad . \quad 43 a)$$

$$\Sigma \left( y_a \Sigma \frac{V}{x} \right) = \varepsilon_a \cdot \Sigma A y_a^2 - \Sigma A y_a \delta_a - \Sigma \left( y_a \Sigma \frac{G}{x} \right) \quad . \quad . \quad 44 a),$$

aus welchen einzeln  $\Delta_a$  und  $\varepsilon_a$  bestimmt werden können.

$$\Delta_a = \frac{\Sigma A \delta_a + \Sigma \left( \Sigma \frac{G}{x} \right) + \Sigma \left( \Sigma \frac{V}{x} \right)}{\Sigma A} \quad . \quad . \quad 45 a)$$

$$\varepsilon_a = \frac{\Sigma A y_a \delta_a + \Sigma \left( y_a \Sigma \frac{G}{x} \right) + \Sigma \left( y_a \Sigma \frac{V}{x} \right)}{\Sigma A y_a^2} \quad 46 a)$$

Es ist ohne Weiteres möglich, für die Verspannung  $b$  die Größen  $\Delta_b$ ,  $\varepsilon_b$ , für die Verspannung  $c$  die Größen  $\Delta_c$ ,  $\varepsilon_c$  u. s. w. aufzustellen.

$$\Delta_b = \frac{\Sigma B \delta_b + \Sigma \left( \Sigma \frac{G}{\beta} \right) + \Sigma \left( \Sigma \frac{V}{\beta} \right)}{\Sigma B} \quad 45 b)$$

$$\varepsilon_b = \frac{\Sigma B y_b \delta_b + \Sigma \left( y_b \Sigma \frac{G}{\beta} \right) + \Sigma \left( y_b \Sigma \frac{V}{\beta} \right)}{\Sigma B y_b^2} \quad 46 b)$$

$$\Delta_c = \frac{\Sigma C \delta_c + \Sigma \left( \Sigma \frac{G}{\gamma} \right) + \Sigma \left( \Sigma \frac{V}{\gamma} \right)}{\Sigma C} \quad 45 c)$$

$$\varepsilon_c = \frac{\Sigma C y_c \delta_c + \Sigma \left( y_c \Sigma \frac{G}{\gamma} \right) + \Sigma \left( y_c \Sigma \frac{V}{\gamma} \right)}{\Sigma C y_c^2} \quad 46 c)$$

u. s. w., wobei nach Obigem die  $y_b$  auf die Schwerlinie der  $B$ , die  $y_c$  auf die Schwerlinie der  $C$  u. s. w. bezogen sind. Es erübrigt nur noch die Einstellung der eben ermittelten Ausdrücke für  $\Delta_a$ ,  $\varepsilon_a$ ;  $\Delta_b$ ,  $\varepsilon_b$ ; . . . in die Systeme 41), um jene Gleichungen zu erhalten, deren schließliche Auflösung nach  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ , . . .,  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$ , . . . die gestellte Aufgabe erledigt. Das erste System der aufzulösenden Gleichungen wird lauten

$$\left. \begin{aligned} \Sigma \frac{V_1}{z_1} &= A_1 \cdot \left[ \frac{\Sigma A \delta_a + \Sigma \left( \Sigma \frac{G}{z} \right) + \Sigma \left( \Sigma \frac{V}{z} \right)}{\Sigma A} + \right. \\ &\quad \left. y_{a1} \cdot \frac{\Sigma A y_a \delta_a + \Sigma \left( y_a \Sigma \frac{G}{z} \right) + \Sigma \left( y_a \Sigma \frac{V}{z} \right)}{\Sigma A y_a^2} - \delta_{a1} \right] - \Sigma \frac{G_1}{z_1} \\ \Sigma \frac{V_2}{z_2} &= A_2 \cdot \left[ \frac{\Sigma A \delta_a + \Sigma \left( \Sigma \frac{G}{z} \right) + \Sigma \left( \Sigma \frac{V}{z} \right)}{\Sigma A} + \right. \\ &\quad \left. y_{a2} \cdot \frac{\Sigma A y_a \delta_a + \Sigma \left( y_a \Sigma \frac{G}{z} \right) + \Sigma \left( y_a \Sigma \frac{V}{z} \right)}{\Sigma A y_a^2} - \delta_{a2} \right] - \Sigma \frac{G_2}{z_2} \\ \Sigma \frac{V_3}{z_3} &= A_3 \cdot \left[ \frac{\Sigma A \delta_a + \Sigma \left( \Sigma \frac{G}{z} \right) + \Sigma \left( \Sigma \frac{V}{z} \right)}{\Sigma A} + \right. \\ &\quad \left. y_{a3} \cdot \frac{\Sigma A y_a \delta_a + \Sigma \left( y_a \Sigma \frac{G}{z} \right) + \Sigma \left( y_a \Sigma \frac{V}{z} \right)}{\Sigma A y_a^2} - \delta_{a3} \right] - \Sigma \frac{G_3}{z_3} \\ &\quad \dots \dots \dots \end{aligned} \right\} n \text{ Gleichungen } 47 a)$$

u. s. w., im Ganzen  $m$  Systeme mit je  $n$  Gleichungen, von welchen jede einzeln sämtliche Unbekannte  $P_1$ ,  $Q_1$ ,  $R_1$ , . . .;  $P_2$ ,  $Q_2$ ,  $R_2$ , . . . —  $m \cdot n$  an der Zahl — enthalten wird.

Da sich der allgemeine Fall beliebig vieler übertragender Verspannungen nicht weiter verfolgen lässt, übergehen wir zur

#### Specialisirung.

a) Bei normaler Ueberbrückung werde ein System zu einander paralleler Tragrippen durch beliebig viele normal gestellte Verspannungen verbunden; für irgend ein Lastensystem seien die Uebertragungskräfte  $P$ ,  $Q$ ,  $R$ , . . . zu ermitteln.

Auf das Gleichungssystem 47) zurückgreifend, schließen wir die Symbole  $\Sigma \frac{V}{z}$  auf:

$$\left. \begin{aligned} \Sigma \frac{V_1}{z_1} &= \frac{P_1}{\left( \frac{z_1}{a_1} \right)} + \frac{Q_1}{\left( \frac{z_1}{b_1} \right)} + \frac{R_1}{\left( \frac{z_1}{c_1} \right)} + \dots \\ \Sigma \frac{V_2}{z_2} &= \frac{P_2}{\left( \frac{z_2}{a_2} \right)} + \frac{Q_2}{\left( \frac{z_2}{b_2} \right)} + \frac{R_2}{\left( \frac{z_2}{c_2} \right)} + \dots \\ \Sigma \frac{V_3}{z_3} &= \frac{P_3}{\left( \frac{z_3}{a_3} \right)} + \frac{Q_3}{\left( \frac{z_3}{b_3} \right)} + \frac{R_3}{\left( \frac{z_3}{c_3} \right)} + \dots \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \right\} \quad 48 a)$$

und da nach den vereinfachenden Annahmen des Falles a):

$$\begin{aligned} l_1 &= l_2 = l_3 = \dots = l; \text{ weiters} \\ a_1 &= a_2 = a_3 = \dots = a; \\ b_1 &= b_2 = b_3 = \dots = b; \\ c_1 &= c_2 = c_3 = \dots = c; \\ &\dots \dots \dots ; \text{ so folgt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \left( \frac{z_1}{a_1} \right) &= \left( \frac{z_2}{a_2} \right) = \left( \frac{z_3}{a_3} \right) = \dots = \left( \frac{z}{a} \right); \\ \left( \frac{z_1}{b_1} \right) &= \left( \frac{z_2}{b_2} \right) = \left( \frac{z_3}{b_3} \right) = \dots = \left( \frac{z}{b} \right); \\ \left( \frac{z_1}{c_1} \right) &= \left( \frac{z_2}{c_2} \right) = \left( \frac{z_3}{c_3} \right) = \dots = \left( \frac{z}{c} \right); \\ &\dots \dots \dots \end{aligned}$$

Bildet man in Aufschreibung 48 a) rechter Hand die Summe der Verticalreihen, so erhält man

$$\begin{aligned} \Sigma \frac{P}{\left( \frac{z}{a} \right)} &= \frac{\Sigma P}{\left( \frac{z}{a} \right)} = 0; \quad \Sigma \frac{Q}{\left( \frac{z}{b} \right)} = \frac{\Sigma Q}{\left( \frac{z}{b} \right)} = 0; \\ \Sigma \frac{R}{\left( \frac{z}{c} \right)} &= \frac{\Sigma R}{\left( \frac{z}{c} \right)} = 0; \quad \dots \dots \dots \end{aligned}$$

mithin gilt

$$\Sigma \left( \Sigma \frac{V}{z} \right) = \Sigma \frac{V_1}{z_1} + \Sigma \frac{V_2}{z_2} + \Sigma \frac{V_3}{z_3} + \dots = 0 \quad 49 a)$$

Des Weiteren multipliciren wir im Gleichungssatz 48 a) (unter Berücksichtigung, daß die bewusste Vereinfachung

$$\begin{aligned} y_{a1} &= y_{b1} = y_{c1} = \dots = y_1; \\ y_{a2} &= y_{b2} = y_{c2} = \dots = y_2; \\ y_{a3} &= y_{b3} = y_{c3} = \dots = y_3; \\ &\dots \dots \dots \end{aligned}$$

zur Folge hat) die erste Gleichung mit  $y_1$ , die zweite mit  $y_2$  u. s. w., und finden durch Summation

$$\begin{aligned} y_1 \Sigma \frac{V_1}{z_1} + y_2 \Sigma \frac{V_2}{z_2} + y_3 \Sigma \frac{V_3}{z_3} + \dots &= \\ \frac{\Sigma P y}{\left( \frac{z}{a} \right)} + \frac{\Sigma Q y}{\left( \frac{z}{b} \right)} + \frac{\Sigma R y}{\left( \frac{z}{c} \right)} + \dots &= \end{aligned}$$

und da Geltung hat:

$$\begin{aligned} \Sigma P y_a &= \Sigma P y = 0; \quad \Sigma Q y_b = \Sigma Q y = 0; \\ \Sigma R y_c &= \Sigma R y = 0; \quad \dots \dots \dots \end{aligned}$$

gelangen wir zu dem Ergebnis

$$\Sigma \left( y \Sigma \frac{V}{z} \right) = y_1 \Sigma \frac{V_1}{z_1} + y_2 \Sigma \frac{V_2}{z_2} + y_3 \Sigma \frac{V_3}{z_3} + \dots = 0 \quad 50 a)$$

Es ist selbstverständlich, daß in gleicher Weise

$$\Sigma \left( \Sigma \frac{V}{\beta} \right) = 0 \quad . . . . . 49 b)$$

$$\text{und } \Sigma \left( y \Sigma \frac{V}{\beta} \right) = 0 \quad . . . . . 50 b)$$

$$\Sigma \left( \Sigma \frac{V}{\gamma} \right) = 0 \quad . . . . . 49 c)$$

$$\text{und } \Sigma \left( y \Sigma \frac{V}{\gamma} \right) = 0 \quad . . . . . 50 c)$$

zu finden ist; u. s. w.

Die letzten Ergebnisse verwerthen wir in den Resultaten, welche die allgemeine Untersuchung des Falles mehrerer übertragender Verspannungen geliefert hat, und erhalten die folgenden zur Ermittlung der Uebertragungskräfte  $P_1, Q_1, R_1, \dots$ ;  $P_2, Q_2, R_2, \dots$  u. s. w. für sich ausreichenden Bestimmungsgleichungen.

$$\left. \begin{aligned} \Sigma \frac{V_1}{\alpha_1} &= A_1 \cdot \left[ \frac{\Sigma A \delta_a + \Sigma \left( \Sigma \frac{G}{\alpha} \right)}{\Sigma A} + \right. \\ &+ y_1 \cdot \left. \frac{\Sigma A y \delta_a + \Sigma \left( y \Sigma \frac{G}{\alpha} \right)}{\Sigma A y^2} - \delta_{a1} \right] - \Sigma \frac{G_1}{\alpha_1} \\ \Sigma \frac{V_2}{\alpha_2} &= A_2 \cdot \left[ \frac{\Sigma A \delta_a + \Sigma \left( \Sigma \frac{G}{\alpha} \right)}{\Sigma A} + \right. \\ &+ y_2 \cdot \left. \frac{\Sigma A y \delta_a + \Sigma \left( y \Sigma \frac{G}{\alpha} \right)}{\Sigma A y^2} - \delta_{a2} \right] - \Sigma \frac{G_2}{\alpha_2} \\ \Sigma \frac{V_3}{\alpha_3} &= A_3 \cdot \left[ \frac{\Sigma A \delta_a + \Sigma \left( \Sigma \frac{G}{\alpha} \right)}{\Sigma A} + \right. \\ &+ y_3 \cdot \left. \frac{\Sigma A y \delta_a + \Sigma \left( y \Sigma \frac{G}{\alpha} \right)}{\Sigma A y^2} - \delta_{a3} \right] - \Sigma \frac{G_3}{\alpha_3} \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \right\} 51 a)$$

$$\left. \begin{aligned} \Sigma \frac{V_1}{\beta_1} &= B_1 \cdot \left[ \frac{\Sigma B \delta_b + \Sigma \left( \Sigma \frac{G}{\beta} \right)}{\Sigma B} + \right. \\ &+ y_1 \cdot \left. \frac{\Sigma B y \delta_b + \Sigma \left( y \Sigma \frac{G}{\beta} \right)}{\Sigma B y^2} - \delta_{b1} \right] - \Sigma \frac{G_1}{\beta_1} \\ \Sigma \frac{V_2}{\beta_2} &= B_2 \cdot \left[ \frac{\Sigma B \delta_b + \Sigma \left( \Sigma \frac{G}{\beta} \right)}{\Sigma B} + \right. \\ &+ y_2 \cdot \left. \frac{\Sigma B y \delta_b + \Sigma \left( y \Sigma \frac{G}{\beta} \right)}{\Sigma B y^2} - \delta_{b2} \right] - \Sigma \frac{G_2}{\beta_2} \\ \Sigma \frac{V_3}{\beta_3} &= B_3 \cdot \left[ \frac{\Sigma B \delta_b + \Sigma \left( \Sigma \frac{G}{\beta} \right)}{\Sigma B} + \right. \\ &+ y_3 \cdot \left. \frac{\Sigma B y \delta_b + \Sigma \left( y \Sigma \frac{G}{\beta} \right)}{\Sigma B y^2} - \delta_{b3} \right] - \Sigma \frac{G_3}{\beta_3} \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \right\} 51 b)$$

im Ganzen  $m$  Gleichungssätze 51) mit  $n$  Gleichung pro Satz.

Hiebei bedeuten die Symbole  $\Sigma \frac{V_1}{\alpha_1}, \Sigma \frac{V_2}{\alpha_2}, \dots; \Sigma \frac{V_1}{\beta_1},$

$$\Sigma \frac{V_2}{\beta_2}, \dots$$

$$\left. \begin{aligned} \Sigma \frac{V_1}{\alpha_1} &= \frac{P_1}{\left( \frac{\alpha}{a} \right)} + \frac{Q_1}{\left( \frac{\alpha}{b} \right)} + \frac{R_1}{\left( \frac{\alpha}{c} \right)} + \dots \\ \Sigma \frac{V_2}{\alpha_2} &= \frac{P_2}{\left( \frac{\alpha}{a} \right)} + \frac{Q_2}{\left( \frac{\alpha}{b} \right)} + \frac{R_2}{\left( \frac{\alpha}{c} \right)} + \dots \end{aligned} \right\} 52 a)$$

$$\left. \begin{aligned} \Sigma \frac{V_1}{\beta_1} &= \frac{P_1}{\left( \frac{\beta}{a} \right)} + \frac{Q_1}{\left( \frac{\beta}{b} \right)} + \frac{R_1}{\left( \frac{\beta}{c} \right)} + \dots \\ \Sigma \frac{V_2}{\beta_2} &= \frac{P_2}{\left( \frac{\beta}{a} \right)} + \frac{Q_2}{\left( \frac{\beta}{b} \right)} + \frac{R_2}{\left( \frac{\beta}{c} \right)} + \dots \end{aligned} \right\} 52 b)$$

u. s. w.

Würde man starre Querverspannungen voraussetzen, dann würden die Gleichungen zur Bestimmung der Uebertragungskräfte, welche für diese Annahme mit  ${}^0P_1, {}^0Q_1, {}^0R_1, \dots; {}^0P_2, {}^0Q_2, {}^0R_2, \dots$  benannt werden sollen, aus den Ansätzen 51) durch Elidirung der Größen mit  $\delta$  erhalten, somit wie folgt lauten:

$$\left. \begin{aligned} &{}^0P_1 + {}^0Q_1 + {}^0R_1 + \dots = \\ &= A_1 \cdot \left[ \frac{\Sigma \left( \Sigma \frac{G}{\alpha} \right)}{\Sigma A} + y_1 \cdot \frac{\Sigma \left( y \Sigma \frac{G}{\alpha} \right)}{\Sigma A y^2} \right] - \Sigma \frac{G_1}{\alpha_1} \\ &{}^0P_2 + {}^0Q_2 + {}^0R_2 + \dots = \\ &= A_2 \cdot \left[ \frac{\Sigma \left( \Sigma \frac{G}{\alpha} \right)}{\Sigma A} + y_2 \cdot \frac{\Sigma \left( y \Sigma \frac{G}{\alpha} \right)}{\Sigma A y^2} \right] - \Sigma \frac{G_2}{\alpha_2} \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \right\} 53 a)$$

u. s. w.

Es könnte somit geschrieben werden

$$\left. \begin{aligned} \frac{P_1}{\left( \frac{\alpha}{a} \right)} + \frac{Q_1}{\left( \frac{\alpha}{b} \right)} + \frac{R_1}{\left( \frac{\alpha}{c} \right)} + \dots &= \frac{{}^0P_1}{\left( \frac{\alpha}{a} \right)} + \frac{{}^0Q_1}{\left( \frac{\alpha}{b} \right)} + \frac{{}^0R_1}{\left( \frac{\alpha}{c} \right)} + \dots + \\ &+ A_1 \cdot \left[ \frac{\Sigma A \delta_a}{\Sigma A} + y_1 \cdot \frac{\Sigma A y \delta_a}{\Sigma A y^2} - \delta_{a1} \right] \\ \frac{P_2}{\left( \frac{\alpha}{a} \right)} + \frac{Q_2}{\left( \frac{\alpha}{b} \right)} + \frac{R_2}{\left( \frac{\alpha}{c} \right)} + \dots &= \frac{{}^0P_2}{\left( \frac{\alpha}{a} \right)} + \frac{{}^0Q_2}{\left( \frac{\alpha}{b} \right)} + \frac{{}^0R_2}{\left( \frac{\alpha}{c} \right)} + \dots + \\ &+ A_2 \cdot \left[ \frac{\Sigma A \delta_a}{\Sigma A} + y_2 \cdot \frac{\Sigma A y \delta_a}{\Sigma A y^2} - \delta_{a2} \right] \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \right\} 54 a)$$



Die Resultate 53) und 54) des gegenwärtig betrachteten Specialfalles  $a$  lassen sich noch weitergehend vereinfachen, wenn man für einen beliebigen Träger des verspannten Systems oder für einen fictiven Träger  $A_m, B_m, C_m, \dots$  und  $J_m$  als zusammengehörige Werthe entsprechend den Aufschreibungen

$$\frac{1}{A_m} = \frac{l^3}{3 E J_m} \left( \frac{a}{l} \right)^2 \left( \frac{l-a}{l} \right)^2;$$

$$\frac{1}{B_m} = \frac{l^3}{3 E J_m} \left( \frac{b}{l} \right)^2 \left( \frac{l-b}{l} \right)^2;$$

$$\frac{1}{C_m} = \frac{l^3}{3 E J_m} \left( \frac{c}{l} \right)^2 \left( \frac{l-c}{l} \right)^2;$$

$$\dots \dots \dots$$

auffasst, wodann sich

$$\left. \begin{aligned} \frac{A_1}{A_m} &= \frac{J_1}{J_m}; & \frac{B_1}{B_m} &= \frac{J_1}{J_m}; & \frac{C_1}{C_m} &= \frac{J_1}{J_m}; \\ \frac{A_2}{A_m} &= \frac{J_2}{J_m}; & \frac{B_2}{B_m} &= \frac{J_2}{J_m}; & \frac{C_2}{C_m} &= \frac{J_2}{J_m}; \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{aligned} \right\} 55)$$

ergibt. Hiemit folgt die zur Berechnung geeignete Form der Resultate des Falles  $a$ :

$$\left. \begin{aligned} \frac{{}^0P_1}{\binom{z}{a}} + \frac{{}^0Q_1}{\binom{z}{b}} + \frac{{}^0R_1}{\binom{z}{c}} + \dots &= \\ = \frac{J_1}{J_m} \cdot \left\{ \frac{\Sigma \left( \Sigma \frac{G}{\alpha} \right)}{\Sigma \frac{J}{J_m}} + y_1 \cdot \frac{\Sigma \left( y \Sigma \frac{G}{\alpha} \right)}{\Sigma \frac{J}{J_m} y^2} \right\} - \Sigma \frac{G_1}{\alpha_1} \\ \frac{{}^0P_2}{\binom{z}{a}} + \frac{{}^0Q_2}{\binom{z}{b}} + \frac{{}^0R_2}{\binom{z}{c}} + \dots &= \\ = \frac{J_2}{J_m} \cdot \left\{ \frac{\Sigma \left( \Sigma \frac{G}{\alpha} \right)}{\Sigma \frac{J}{J_m}} + y_2 \cdot \frac{\Sigma \left( y \Sigma \frac{G}{\alpha} \right)}{\Sigma \frac{J}{J_m} y^2} \right\} - \Sigma \frac{G_2}{\alpha_2} \\ \dots & \dots \end{aligned} \right\} 56 a)$$

u. s. w., gilt bei starren Querverspannungen; bzw.

$$\left. \begin{aligned} \frac{P_1}{\binom{z}{a}} + \frac{Q_1}{\binom{z}{b}} + \frac{R_1}{\binom{z}{c}} + \dots &= \frac{{}^0P_1}{\binom{z}{a}} + \frac{{}^0Q_1}{\binom{z}{b}} + \frac{{}^0R_1}{\binom{z}{c}} + \dots + \\ + \frac{J_1}{J_m} \cdot \left\{ \frac{\Sigma \frac{J}{J_m} \delta_a}{\Sigma \frac{J}{J_m}} + y_1 \cdot \frac{\Sigma \frac{J}{J_m} y \delta_a}{\Sigma \frac{J}{J_m} y^2} - \delta_{a1} \right\} \cdot A_m \\ \frac{P_2}{\binom{z}{a}} + \frac{Q_2}{\binom{z}{b}} + \frac{R_2}{\binom{z}{c}} + \dots &= \frac{{}^0P_2}{\binom{z}{a}} + \frac{{}^0Q_2}{\binom{z}{b}} + \frac{{}^0R_2}{\binom{z}{c}} + \dots + \\ + \frac{J_2}{J_m} \cdot \left\{ \frac{\Sigma \frac{J}{J_m} \delta_a}{\Sigma \frac{J}{J_m}} + y_2 \cdot \frac{\Sigma \frac{J}{J_m} y \delta_a}{\Sigma \frac{J}{J_m} y^2} - \delta_{a2} \right\} \cdot A_m \\ \dots & \dots \end{aligned} \right\} 57 a)$$

u. s. w., gilt bei elastischen Querverspannungen.

b) Brücke und Verspannungen normal; die zu einander parallelen Tragrippen sämtlich von gleichem Querschnitt. Es gilt somit  $J_1 = J_2 = J_3 = \dots J_m = J$  und möge für  $A_m \dots A$ , für  $B_m \dots B$ , u. s. w. geschrieben werden. Die Resultatgleichungen erhalten diesfalls die Form:

$$\left. \begin{aligned} \frac{{}^0P_1}{\binom{z}{a}} + \frac{{}^0Q_1}{\binom{z}{b}} + \frac{{}^0R_1}{\binom{z}{c}} + \dots &= \\ = \frac{\Sigma \left( \Sigma \frac{G}{\alpha} \right)}{n} + y_1 \cdot \frac{\Sigma \left( y \Sigma \frac{G}{\alpha} \right)}{\Sigma y^2} - \Sigma \frac{G_1}{\alpha_1} \\ \frac{{}^0P_2}{\binom{z}{a}} + \frac{{}^0Q_2}{\binom{z}{b}} + \frac{{}^0R_2}{\binom{z}{c}} + \dots &= \\ = \frac{\Sigma \left( \Sigma \frac{G}{\alpha} \right)}{n} + y_2 \cdot \frac{\Sigma \left( y \Sigma \frac{G}{\alpha} \right)}{\Sigma y^2} - \Sigma \frac{G_2}{\alpha_2} \\ \dots & \dots \end{aligned} \right\} 58 a);$$

analog die weiteren Gleichungssätze, wobei die Resultate starren Verbindungen entsprechen.

$$\left. \begin{aligned} \frac{P_1}{\binom{z}{a}} + \frac{Q_1}{\binom{z}{b}} + \frac{R_1}{\binom{z}{c}} + \dots &= \frac{{}^0P_1}{\binom{z}{a}} + \frac{{}^0Q_1}{\binom{z}{b}} + \frac{{}^0R_1}{\binom{z}{c}} + \dots + \\ + \left[ \frac{\Sigma \delta_a}{n} + y_1 \cdot \frac{\Sigma y \delta_a}{\Sigma y^2} - \delta_{a1} \right] \cdot A \\ \frac{P_2}{\binom{z}{a}} + \frac{Q_2}{\binom{z}{b}} + \frac{R_2}{\binom{z}{c}} + \dots &= \frac{{}^0P_2}{\binom{z}{a}} + \frac{{}^0Q_2}{\binom{z}{b}} + \frac{{}^0R_2}{\binom{z}{c}} + \dots + \\ + \left[ \frac{\Sigma \delta_a}{n} + y_2 \cdot \frac{\Sigma y \delta_a}{\Sigma y^2} - \delta_{a2} \right] \cdot A \\ \dots & \dots \end{aligned} \right\} 59 a)$$

Letztere Ausdrücke — deren Form die Aufstellung der übrigen Gleichungssätze unschwer ermöglicht — entsprechen elastischen Verspannungen bei Fall  $b$ .  $n$  bedeutet die Anzahl der verspannten Hauptrippen.

c) Brücke normal, ebenso gestellte Querverspannungen,  $n$  Tragrippen von gleichem Querschnitt. Das Tragsystem sei mit einer Einzellast  $G$  an beliebiger Stelle belastet.

Zur Bezeichnung des Abstandes jener Tragrippe, über welcher die Einzellast  $G$  steht, von der Schwerlinie  $Y^*$  wählen wir den Buchstaben  $e$ ; die Form der Bestimmungsgleichung ist alsdann:

$$\left. \begin{aligned} \frac{{}^0P}{\binom{z}{a}} + \frac{{}^0Q}{\binom{z}{b}} + \frac{{}^0R}{\binom{z}{c}} + \dots &= \frac{G}{n} + y \cdot \frac{e \cdot G}{\Sigma y^2}; \\ \frac{{}^0P}{\binom{\beta}{a}} + \frac{{}^0Q}{\binom{\beta}{b}} + \frac{{}^0R}{\binom{\beta}{c}} + \dots &= \frac{G}{n} + y \cdot \frac{e \cdot G}{\Sigma y^2} \text{ u. s. w.} \end{aligned} \right\} 60)$$

gilt (bei starren Verbindungen) für die unbelasteten Rippen, beziehentlich

\*) Wie bereits angedeutet wurde, hat die Schwerlinie der  $A$ , der  $B$ ,  $C \dots$  die gleiche seitliche Lage bezüglich der parallelen Hauptrippen im Specialfalle  $a$  wie in den folgenden Fällen.



die: Radelboden-Dachfirst 7 m. Sämmtliche Decorationszüge haben Balancirungsgewichte, u. zw. an der linken Bühnenwand (für Handbetrieb). Die eigentliche Bühne besteht aus  $4\frac{1}{2}$  Gassen. In den ersten drei Gassen befindet sich je ein durchlaufender Kassettenschlitz und je zwei Freifahrten, außerdem sind in der ersten Gasse zwei kleine, in der zweiten Gasse eine große Versenkung für Handbetrieb vorgesehen. Die dritte und vierte Gasse sind zweitheilig und mit einem Druck von acht Atmosphären hydraulisch zu bewegendes Podium von 14 m Länge und 4 m Breite ausgerüstet. In der letzten Gasse ist ein 30 m langer, auf verticalen Rollen laufender Panoramenzug angebracht, der über die Höhe der Bühnenöffnung weggezogen werden kann. Die feuersichere Courtine, 9 m hoch, 14 m breit, kann von Hand oder durch die Dynamomaschine (u. zw. unabhängig von einander) bewegt werden. Diese Courtine läuft in schiedeeisernen Führungen und hat unten einen Kautschuk-, oben einen Sandkastenabschluss, ferner ist selbe bis auf 250 kg ausbalancirt.

Das Kegeldach über dem Zuschauerraume, welches gegen die Bühne in eine Sattelconstruction übergeht, wird von fünf hyperbolischen Hauptträgern getragen, und ist im Mittel von der Ventilations-Laterne gekrönt. An diesen Dachträgern hängt sowohl der Dachboden als auch die Plafondconstruction des Auditoriums. Der Raum zwischen Dachboden und Plafond bildet die Ventilationskammer, welche durch zwei eiserne Klappen mit dem Laternraume verbunden ist.

Das Orchester ist versenkt. In einer Vertiefung des Portales befindet sich eine, dem Zuschauer nicht sichtbare Vorrichtung, durch welche die Schauspieler von vorne und seitlich beleuchtet werden, so daß die Rampenbeleuchtung nur zur Aufhebung der Schlage Schatten dient. Der Strom für die elektrische Beleuchtung wird Accumulatoren entnommen, welche für die Gesamtbeleuchtung des Theaters (circa 2500 Glühlampen à 16 Normalkerzen) ausreichend bemessen sind. Die Accumulatoren werden von dem Kabelnetz der Centrale Mariahilf gespeist.

Das ganze Haus ist vollkommen feuersicher hergestellt, und sind sowohl auf der Bühne als auch im Zuschauerraume und in den Communicationen zahlreiche Hydranten angebracht.

Die Bühne und die Zuschauerräume werden durch eine Luftheizung erwärmt; für die Bühnen-Nebeuräume wurde eine Niederdruck-Dampfheizung eingerichtet.

Der Bauplatz ist in Betreff der Niveauverhältnisse äußerst ungünstig, da die Trottoire vor den beiden Stiegenhäusern einen Höhenunterschied von nicht weniger als 2-10 m aufweisen. Desgleichen war die Fundirung eine unendlich schwierige, weil eine wasserlässige Sandschichte, auf die man hiebei stieß, besondere Installationen und Vorsichten anzuwenden nothwendig machte. Unter diesen Verhältnissen ist besonders zu beachten, daß das ganze Object, welches Ende Mai 1893 in Angriff genommen wurde, am 15. November l. J. bereits der Benützung übergeben werden wird.

Es muss daher an dieser Stelle der dankenswerthen Mitarbeiterschaft der Herren Architekten Josef Hackhofer, Anton Hruby, Robert Seelig und nicht in letzter Linie der Herren Stadtbaumeister Dehm & Olbricht, denen die gesammten baulichen Herstellungen ihres Faches übertragen waren und welche ihren wohl begründeten Ruf hier auf's Neue bewährt haben, besonders erwähnt werden.

Auf dem nahezu zweistündigen Rundgang dürften wohl die sämmtlichen Excursions-Theilnehmer den Eindruck empfangen haben, daß auch an diesem Bauwerke, welches Wien nun zur Zierde gereicht, alle Errungenschaften der modernen Technik in ingenösester Weise zur Verwerthung gelangten, und wir freuen uns, daß bei diesem Baue durchaus heimischen Künstlern und Gewerbetreibenden Gelegenheit geboten wurde, ihre Begabung, ihr Wissen und Können auf's Neue in so hervorragender Weise zu bethätigen.

Nach Besichtigung des Gebäudes in allen seinen Theilen sprach der Vereins-Vorsteher dem Herrn Architekten Franz Roth im Namen des Vereines den verbindlichsten Dank für die lebenswürdige und instructive Führung aus, beglückwünschte denselben zu der in Conception und Durchführung höchst interessanten Anlage und zur Raschheit der Ausführung, welche von der Energie und Leistungsfähigkeit des Architekten ein glänzendes Zeugnis abgibt, und schloss mit dem Wunsche, daß das schöne Haus, welches den Manen Raimund's gewidmet ist, der ein hervorragender Repräsentant des gemüthlich-idealen Sinnes von

Alt-Wien war, eine Stätte sei, von welcher ausgehend auch das neue Wien angeregt werde, jene edle Sinnesrichtung wieder zu beleben und zu bewahren.

Herr Architekt Roth sprach hierauf seinen herzlichsten Dank aus für die Ehre, welche ihm der Verein durch seinen Besuch erwiesen hat, und bemerkte im Anschlusse an die letzten Worte des Vorstehers, daß auch der in denselben ausgesprochene Gedanke im Hause selbst zum Ausdrucke gelangt, indem ein über der Prosceniums-Oeffnung angebrachtes Spruchband Schiller's Mahnung aufnehmen wird:

Der Menschheit Würde ist in Eure Hand gegeben,  
Bewahret sie!

Sie sinkt mit Euch! Mit Euch wird sie sich heben!

Zum Schlusse lassen wir eine Zusammenstellung jener Künstler und Gewerbetreibenden und deren Leistungen (in gedrängter Kürze) folgen, welche außer den bereits genannten, bei diesem Baue thätig waren. Herr k. k. Professor Rudolf Weyr lieferte die Figuren im Hauptportal und über dem Proscenium. Herr Bildhauer Johannes Benk die große Figurengruppe über dem Portal und die Marmorbüste Raimund's auf dem runden Vorbau. Herr Bildhauer Dirnbauer die Karyatiden im ersten Stock über dem Hauptportal und die Zwickelfiguren der seitlichen Bogenfenster. Herr Bildhauer Peindl lieferte den übrigen figuralen Schmuck im Innern des Hauses. Der Vorhang stammt aus dem Atelier des Herrn Malers Julius Schmid. Die Firma Albert Milde & Co. lieferte die sämmtlichen Eisenconstruktionen incl. des maschinellen Theiles der Bühneneinrichtung, und der eisernen Courtine excl. der hydraulischen Einrichtung, welche die Firma C. Dengg & Co. in vollendeter Weise beistellte. Wir können uns hier nicht versagen, der Leistungen des Etablissements des Herrn k. u. k. Hof-Lieferanten Albert Milde & Co. etwas näher zu treten, und da sei erwähnt, daß der eiserne Galerie- und Logen-Einbau allein ein Gewicht von 54.000 kg repräsentirt. Der Prosceniums-Hauptträger und die Prosceniums-Hauptportalbogen-Construction wiegt 12.700 kg, die Parquet-Träger-Construction 6000 kg, die Auditoriums-Dachconstruction complet repräsentirt ein Gewicht von 36.500 kg, jene des Hauptplafonds ein solches von 11.600 kg, die Bühnendach-Construction complet 29.800 kg, die Arbeitsgalerien und Laufbrücken 22.400 kg, die Unterbühnen-Construction hat 29.000 kg, die feuersichere Courtine (Eigengewicht 3200 kg) sammt Führungen und Balancirungs-Vorrichtung 6800 kg, der genietete Doppelträger der Hinterbühnen-Oeffnung 5000 kg, die Eisenconstruction der Stiegen 7500 kg im Gewichte. Rechnet man noch die für den Zuschauerraum gelieferten Deckenträger mit rund 10.000 kg, und das Gewicht der Gussstücke mit rund 50.000 kg, so ergibt sich ein Materialgewicht von weit über eine Viertel Million Kilogramm, welches in einem Zeitraume von nur 32 Wochen nach vorhergegangener Berechnung verarbeitet und an Ort und Stelle montirt worden ist, eine Leistung, die wohl als eine sehr respectable bezeichnet werden muss. Der Firma Wilhelm Brückner war die Ausführung der Heiz- und Ventilations-Einrichtung übertragen. Herr k. k. Hofarbeiten. Herr Ingenieur Gustav Bruck lieferte die Zimmermanns-Cement. Dieses Materiale bildet auch den Belag auf dem Eisengerippe der Stiegen. Lederer & Nessenyi lieferten das Steinzeugmateriale für die Canalisirung und Wasserläufe. Fischer, Haselstein & Bock führten die Gyps-Decorationsarbeiten unter Beihilfe des Stuckators Herrn Christian Kühne aus. Herr A. M. Beschorner besorgte die gesammte Spenglerarbeit, Siemens & Halske die elektrische Installation, die Herren Wenzel Müller die Tischler-, Alois Holzbetz die Schlosser-, H. Engelhardt die Anstreicher-Arbeiten, Winter & Richter die Maler- und Vergolder-Arbeiten, Stagl die Steinmetz-, Carl Geyling's Erben die Glaser-Arbeiten, Herr Johann Bosch besorgte die Dacheindeckung in Holzcement, Herr Fritz Zeller lieferte und versetzte die beim Baue verwendeten Marmorplatten, die Firma Alois Zbořil brachte den Gallerie-Fußbodenbelag in Xyolith zur Ausführung, Johann Bapt. und Peter Odorico übernahmen die Terazzo-Arbeit, A. Stögermeyr die Installation der Blitzableiter und des internen Telegraphen-Netzes, Portois & Fix lieferten die sämmtlichen Theatersitze, endlich Herr Oltmanns die Einrichtungen der Garderoben und Buffets.

Wien, 14. October 1893.

L. Gassebner.

## Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1432 ex 1893.

## BERICHT

## über die 1. (Wochen-) Versammlung der Session 1893/94.

Samstag, den 28. October 1893.

1. Herr Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath Franz R. v. Gruber eröffnet um 7 Uhr Abends die äußerst zahlreich besuchte Versammlung und richtet an die Anwesenden folgende Ansprache:

Hochgeehrte Herren! Indem ich die erste Wochenversammlung der beginnenden Session eröffne, heiße ich Sie herzlich willkommen, und spreche ich die Hoffnung aus, daß unsere Thätigkeit von dem besten Erfolge begleitet, uns Allen zur Belehrung und zum Nutzen gereichen werde. Ich begrüße es als ein günstiges Vorzeichen, daß Herr Regierungsrath v. Radinger die Güte hat, uns heute durch einen Vortrag zu erfreuen, dem wir Alle mit Spannung entgegensehen. Aus diesem Grunde, und weil Herr dipl. Architekt Carl Hinträger sich zur Stellung eines Antrages das Wort erbeten hat, will ich meine heutigen Mittheilungen auf das Wichtigste beschränken, mir vorbehaltend, Ihnen über die sonstigen Vorkommnisse des Sommers erst in der nächsten Geschäfts-Versammlung zu berichten.

Schon heute glaube ich aber erwähnen zu sollen, daß meine Wenigkeit und Herr Vorsteher-Stellvertreter Bode die Ehre hatten, Sr. Excellenz dem Herrn Ministerpräsidenten als Minister des Innern und Sr. Excellenz dem Herrn Handelsminister die vom Vereine beschlossenen Anträge, betreffend Errichtung eines Obersten Baurathes und von Landes-Bauräthen vorzulegen. Es gereicht mir zur besonderen Freude, daran die Mittheilung knüpfen zu können, daß beide Herren Minister die Bedeutung und Wichtigkeit unserer Anträge sofort uneingeschränkt gewürdigt und Ihrem Vorstande in huldvollster Weise die Versicherung gegeben haben, daß, was in ihrer Macht liegt, geschehen werde, um unsere Wünsche thunlich bald der verfassungsmäßigen Behandlung zuzuführen.

Da ihre Excellenzen der Herr Minister für Cultus und Unterricht und der Herr Minister für Ackerbau durch längere Zeit an der Ertheilung von Audienzen verhindert waren, habe ich mir erlaubt, unsere Anträge den beiden genannten hohen Ministerien schriftlich zu unterbreiten, und glaube der Hoffnung Raum geben zu dürfen, daß sie auch hier eine wohlwollende Aufnahme finden werden.

Die Vorlage der denselben Gegenstand betreffenden, an die beiden Häuser des hohen Reichsrathes gerichteten Gesuche hatten für das hohe Herrenhaus Sr. Excellenz Baron Czédik, für das hohe Abgeordnetenhaus Herr k. k. Hofrath Dr. Wilhelm Exner, welche beide Herren dieselben auch auf das Wärmste begrüßten, zu übernehmen die Güte, wofür ich den genannten Herren, auch von dieser Stelle aus, namens unseres Vereines den verbindlichsten Dank ausspreche.

Möge es dem allseitigen Entgegenkommen gelingen, diese für die Entwicklung des Bauwesens unseres Staates hochwichtige Angelegenheit zu einem baldigen, unseren Wünschen entsprechenden Abschlusse zu bringen.

Nicht unberührt möchte ich auch schon heute lassen, daß unsere Herren Collegen, welche sich zum Besuche der columbischen Ausstellung nach Amerika begeben haben, bei den dortigen Ingenieur- und Architekten-Vereinen, wie bei allen Fachgenossen, mit denen sie in Berührung kamen, den denkbar liebenswürdigsten und entgegenkommendsten Empfang gefunden haben, daß sich daher ihr Verwaltungsrath für verpflichtet hielt, den amerikanischen Bruder-Vereinen den innigsten und wärmsten Dank für jene Beweise rückhaltsloser Collegialität namens unseres Vereines auszusprechen.

Der Vorsitzende gibt hierauf

2. die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und ertheilt hierauf

3. dem Herrn dipl. Architekten Carl Hinträger das Wort, welcher nach einigen einleitenden Worten den Antrag einbringt:

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein möge eine Vorstellung gegen die dem Stadtrathe vorgelegte Variante für die Verbauung des Stubenviertels an das Gemeinderaths-Präsidium einbringen, welche Variante entgegen dem vom Preisgerichte zur Ausführung

empfohlenen Projecte eine weitausgehende Grundaussützung zum Schaden der Gesundheit der Bewohner Wiens vorschläge.

Redner beantragt die dringliche Behandlung des Antrages und die Verwandlung der Wochenversammlung in eine Geschäftsversammlung.

Der Vorsitzende constatirt vorerst auf Grund der vorgenommenen Abstimmungen, a) dass der Antrag Hinträger hinreichend unterstützt und daß b) das Plenum einverstanden ist, daß die Wochenversammlung in eine Geschäfts-Versammlung umgewandelt wird, endlich daß c) die dringliche Behandlung abgelehnt erscheint, worauf derselbe erklärt, diesen Antrag dem Verwaltungsrathe zur geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zu übermitteln.

4. Ersucht der Vorsitzende den Herrn k. k. Regierungsrath Professor Edlen von Radinger, den angekündigten Vortrag über die Weltausstellung in Chicago 1893 zu halten.

Der Vortragende schildert vorerst in lebhafter Weise die Eindrücke, welche er auf seiner Reise durch eine Zahl großer Städte Nordamerikas empfangen hat, sowie das Gefühl freudiger Ueberraschung, in den dortigen hervorragenden Fabriken oftmals österreichische Ingenieure als Leiter getroffen zu haben.

Die Ausstellung selbst bezeichnete er als über alles Erwarten glanzvoll und mächtig, und deren Bauten als die gewaltigste Kraftäußerung menschlichen Willens, welche wohl jemals in architektonischer Form in die Erscheinung trat. Als Eigenthümlichkeit der amerikanischen Industrie erklärt Redner die Massenhaftigkeit der Erzeugung gleichartiger Artikel, welche den denkbar günstigsten Bedingungen ihr Entstehen verdanken. Mehr als bei uns wird die Dampfkraft benützt, und als Beispiel beschreibt der Vortragende den Vorgang bei Röhrenlegungen und Canalbauten in den Straßen der Städte, wo jede Erdscholle nur ein einziges Mal zur Schaufel kommt.

Nach Besprechung einer Reihe technischer Neuheiten rühmt der Redner noch die wissenschaftliche Höhe der amerikanischen Ingenieure, aber auch die wachsende Pflege der Kunst, den Gemeinsinn und die Thatkraft, welche er allerwärts fand.

Nach Beendigung dieses interessanten Vortrages, welcher in der Zeitschrift veröffentlicht werden wird, dankt der Vorsitzende dem Herrn Professor v. Radinger für dessen lichtvolle, in spannendster Weise vorgebrachten Mittheilungen und schließt die Sitzung 9¼ Uhr Abends.

L. Gassebner.

## Berichte aus anderen Fachvereinen.

## Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens.

In der am 16. October l. J. abgehaltenen Versammlung dieses Vereines erstattete dessen Präsident, Civil-Ingenieur E. A. Ziffer ein ausführliches Exposé über die von dem Internationalen permanenten Straßenbahn-Verein bei der anfangs September a. c. in Budapest abgehaltenen General-Versammlung gefassten Beschlüsse.

Im Eingange seines Berichtes schildert derselbe die in den technischen und finanziellen Verbesserungen der Transportmittel, in der Förderung der öffentlichen Interessen und dem gegenseitigen Anstausche der auf dem weitverzweigten Gebiete des Communicationswesens gemachten Wahrnehmungen und Erfahrungen gipfelnden Tendenzen dieser gegenwärtig aus 319 Mitgliedern bestehenden Vereinigung.

Die General-Versammlung, zu der seitens des kgl. preussischen Ministeriums für öffentliche Arbeiten der Regierungsbaumeister Friedrich Müller, welcher in diesem Ministerium der Abtheilung für Kleinbahnwesen vorsteht, als Delegirter erschien, wurde vom kgl. ungarischen Handelsminister Béla v. Lukács mit einer die hohe volkswirthschaftliche Bedeutung des Congresses betonenden Ansprache eröffnet, worauf er die Congress-Mitglieder Namens der Stadt Budapest begrüßte. Sodann schritt man an die Berathung der aufgestellten acht Fragepunkte, worunter auch einige besonders actuelle Fragen, wie der elektrische Betrieb der Straßenbahnen, auf das eingehendste erörtert und eine Resolution beschlossen worden ist, bei welcher ausgesprochen wurde, daß der elektrische Betrieb bei Straßenbahnen sich bei den verschiedenen auf dem Festlande im Verkehre stehenden elektrischen Bahnen gleichfalls

bewährt habe, daß jedoch die zur Verfügung stehenden statistischen Daten bezüglich der Betriebskosten noch nicht genügen, um in finanzieller Beziehung ein sicheres Urtheil fällen zu können, daß ferner die Anwendung des elektrischen Betriebes im öffentlichen Interesse gelegen sei, und daher dieselbe den Behörden und Straßenbahn-Verwaltungen empfohlen werden könne, und daß endlich nur durch entsprechendes Entgegenkommen der Behörden es den Straßenbahnen ermöglicht werde, die höheren Anlagekosten für elektrische Straßenbahnen aufzuwenden.

Die durch zahlreiche interessante Daten beleuchtete Darstellung der weiter behandelten Fragen gab ein getreues Bild der Discussionen und der hierauf gefassten Beschlüsse. Der Redner hatte seine mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Mittheilungen damit geschlossen, daß die das Straßen- und Localbahnwesen unstreitig fördernden Bestrebungen des Congresses auch bei den Regierungen, den Reichs-, Landes- und Gemeindevertretungen wie bei den anderen hierzu berufenen Factoren wohlwollende und unterstützende Aufnahme finden mögen.

## Vermischtes.

### Personal-Nachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat den Oberlieutenant des Geniestabes, zugetheilt der Genie-Direction in Komorn, Herrn Julius Mandl, zum Hauptmann ernannt.

### Offene Stellen.

67. Constructeurstelle bei der Lehrkanzel für Eisenbahn- und Tunnelbau an der k. k. techn. Hochschule in Wien. Jahresgehalt 1500 fl. Gesuche an das Rectorat der k. k. techn. Hochschule in Wien bis 15. November 1893.

68. Bautechnikerstelle beim kärntnerischen Landesbaudepartement mit dem Jahresgehalt per 800 fl. und 80 fl. Activitätszulage, ferner bei auswärtiger Beschäftigung ein Taggeld per 3 fl. 50 kr. und Vergütung der Reisespesen. Gesuche bis 15. November an den Landesausschuss in Klagenfurt.

**Donau-Oder-Canal.** Am 16. October haben die Herren Graf Hans Wilczek jun., k. k. Kämmerer in Wien, A. Hallier und J. Dietz-Monnin in Paris das Detailproject für den Donau-Oder-Canal (Wien-Oderberg sammt Seitencanälen nach Prerau und in das Kohlengebiet von Orlau) dem h. Handelsministerium mit der Bitte überreicht, dasselbe prüfen und mit den genannten Mitgliedern des Syndicats wegen definitiver Ertheilung der Concession für den Bau und Betrieb dieses Canals in Verhandlung treten zu wollen. Der Canal ist für Boote von 600—700 t Belastung projectirt. Das Project wurde unter der Oberleitung des Chef-Ingenieurs der französischen Regierung, Herrn Peslin, verfasst. Da ein Vortrag über dieses Project unter Vorlage der Pläne und Modelle für das von Peslin vorgeschlagene System der geeigneten Ebenen in Aussicht steht, so begnügen wir uns heute mit dieser kurzen Mittheilung.

**Jubiläum der darstellenden Geometrie.** Anlässlich des bevorstehenden Jahrhundert-Festes der Begründung der darstellenden Geometrie als Wissenschaft enthält der Jahresbericht der Brünner deutschen Landes-Oberrealschule pro 1892/93 aus der Feder des Prof. F. J. Obenrauch eine vortreffliche Studie über den berühmten französischen Mathematiker Monge, der wir folgende Mittheilungen entnehmen: Die darstellende Geometrie lässt sich bis auf Vitruvius zurück verfolgen; auch Kepler hatte für astronomische Zwecke eine Projectionsmethode erfunden, von welcher später Lagrange in seiner Mechanik geistreiche Anwendungen machte. Trotzdem gehört die darstellende Geometrie zu den jüngsten der mathematischen Wissenschaften, da sie erst von Monge durch seine öffentlichen Vorträge an der École normale in Paris im Jahre 1795 und durch seine späteren Vorträge an der École polytechnique begründet wurde. Heute ist diese mathematische Disciplin, welche Monge schon vor hundert Jahren als eine der ersten Bedingungen zur Begründung und Hebung des Volkswohles bezeichnete und von der er vorhersagte, daß sie einer der wichtigsten Theile der nationalen Erziehung werden müsse, ein unerschütterliches Fundament der realistischen Bildung geworden und von den technischen Hochschulen in die Real- und Gewerbeschulen eingedrungen. Monge hatte übrigens schon im Jahre 1765 die Grundlehren der darstellenden Geometrie als Wissenschaft erfunden; er gehörte aber damals der berühmten Genieschule zu Mézières an und musste über Befehl seiner Vorgesetzten die neue Methode, welche ein vorzügliches Hilfsmittel der militärischen Baukunst war, als Staatsgeheimnis wahren. Erst im Jahre 1795 wurde er als Professor an die École normale berufen, um diese Wissenschaft öffentlich zu lehren. Diese Vorträge bilden den Inhalt seines be-

rühmten Werkes „Géométrie descriptive“, welches die Grundlage für spätere Werke über diesen Wissenszweig darbot. In Deutschland erschienen die ersten „Anfangsgründe der darstellenden Geometrie“ von M. Creizenach im Jahre 1821; in Oesterreich veröffentlichte zuerst der Unterlieutenant im k. k. Geniecorps, W. v. Alemann, 1825 treffliche „Elemente der entwerfenden Geometrie“; ihre eigentliche Verbreitung aber fand die darstellende Geometrie in Oesterreich erst durch das 1845 erschienene Werk „Anleitung zum Studium der darstellenden Geometrie“, welches den verdienstvollen Professor des k. k. polytechnischen Institutes in Wien, Johann Hönig, zum Verfasser hat. Die Studie von Prof. Obenrauch ist auch im Verlage von R. M. Rohrer in Brünn erschienen und unserer Bibliothek unter Z. 6186 einverleibt worden.

### Druckfehler-Berichtigung.

In Nr. 43 der Zeitschrift, Seite 563, Tabelle g) soll die Anzahl der Fahrkilometer der Neuen Wiener Tramway im Jahre 1891 richtig lauten: 2,748.380.

### Eingelangte Bücher.

6210. **Bericht über das Précisions-Nivellement in Europa.** Von A. v. Kalmár. 80. 34 S. Neuchâtel 1893. Geschenk des Verfassers.

6540. **Die Spar- und Bau-Vereine in Hannover, Göttingen und Berlin.** Schriften der Centralstelle für Arbeiter-Wohlfahrts-Einrichtungen. 80. 118 S. mit Abb. Berlin 1893. Carl Heymann. Mk. 2.40.

6583. **Moderne Architektur.** 80. 60 Taf. Wien 1863. Halm & Goldmann.

6884. **Notice sur les Appareils électriques.** Par M. M. L. Coiseau, A. Couvreur fils & F. Allard. 80. 45 S. mit Abb. Paris 1863. Geschenk des Herrn Coiseau.

6885. **Tabelle zur Prüfung der Berechnung der Polygonzüge.** K. k. Finanz-Ministerium. 80. 10 S. Wien 1893. Geschenk desselben.

6885. **Motifs pour dessinateurs et peintres.** Von C. Fenner. 80. m. 200 Dessins. Zürich 1893. O. Füßli. Frs. 2.50 = Mk. 2.—.

6886. **Praktische Dynamoconstruction.** Von E. Schulz. 80. 59 S. 42 Abb. 1 Taf. Berlin 1893. J. Springer. Mk. 3.—. Berlin.

6888. **Die Thermodynamik.** Von H. Poincaré. 80. 298 S. m. 41 Abb. Berlin 1893. J. Springer. Mk. 10.—.

6889. **Die Innenräume der kgl. alten Residenz in München.** Von C. Böttger. I. Lief. München 1893. Pilotti & Löhle.

6890. **Römische Straßen in Bosnien und der Herzogovina.** Von Ph. Ballif. I. Theil. 40. 70 S. m. 24 Abb. und 12 Taf. Wien 1893. Geschenk des Verfassers.

6891. **Das Nivelliren.** Von Fr. Lorber. 9. Auflage der theoretisch-praktischen Anleitung zum Nivelliren von S. Stampfer. 80. 608 S. m. 97 Abb. Wien 1894. C. Gerold's Sohn. fl. 7.50.

6892. **Vom goldenen Horn zu den Quellen des Euphrat.** Von Dr. Neumann. Gr.-80. 494 S. 140 Abb. München 1893. R. Oldenbourg. Mk. 20.—.

6893. **Die Berechnungen der praktischen Polygonometrie.** Von S. Wellisch. 80. 95 S. Wien 1893. Spielhagen & Schurich fl. 1.20.

6894. **Christovam Colombo es Descobramento da America.** Von P. M. Pereira da Silva. 80. 182 S. Rio de Janeiro. 1892.



6895. **Colombo, Poema.** Von M. de Aranjó. Porto-Allegre. 80. 733 S. Rio de Janeiro 1892.
6896. **Die Wildbach- und Flussverbauung nach den Gesetzen der Natur.** Von A. Schindler. 80. 81 S. m. Abb. 19 Taf. Zürich 1893. Hofer & Burger.
6897. **Der Steinbau. (Der praktische Maurer.)** Von Dr. C. A. Menzel. 80. 550 S. m. Abb. Leipzig 1893. Mk. 12.—.
6898. **Führer auf den deutschen Schiffahrtstraßen.** Bearbeitet vom kgl. preuß. Ministerium für öffentliche Arbeiten. I., II. und III. Theil. 80. 278 S. Berlin 1893. Angekauft.
6899. **Vollständige Analyse von zehn ungarischen Bodenproben.** Von Dr. Ad. Jolles. 80. 14 S. Berlin 1893.
6900. **Per i Mercati.** Von Marc-Aurelio. 80. 140 S. 8 Taf. Rom 1893. Fratelli Centenari.
6901. **Zur Lehre vom Luftwechsel.** Von Dr. G. Wolffhügel. 80. 75 S. München 1893. R. Oldenbourg. Mk. 1.25.
6902. **The Metall-Industries of Russia.** Von N. Labzin. 80. 176 S. Petersburg 1893. Geschenk des Verfassers.
1387. **Handbuch der Ingenieurwissenschaften.** III. Band. Der Wasserbau. Von F. Lincke. 80. 518 S. 574 Abb. 10 Taf. Leipzig 1893. Wm. Engelmann. Mk. 20.—.
2592. **Fehland's Ingenieur-Kalender 1894.** Von Th. Beckert & A. Polzer. 80. 160 S. m. Abb. m. 1 Beilage. Berlin 1893. J. Springer. Mk. 3.—.
2600. **P. Stühlen's Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hüttenwerker 1894.** Von Friedrich Bode. 80. 160 S. mit 2 Beilagen. Essen 1893. G. D. Baedeker.
4546. **Beiträge zur Hydrographie des Großherzogthums Baden.** Herausgegeben vom Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie. VIII. Heft 40. 100 S. Karlsruhe 1893. Geschenk des Bureaus.
5552. **Der Brückenbau.** Von E. Häsel. II. Lfg. bis S. 240. 49. m. Abb. 27 Taf. Braunschweig 1893. F. Vieweg & Sohn.
5782. **Akademischer Kalender für die deutsch-österreichischen Hochschulen 1893/94.** Von Dr. W. Brix. 80. 176 S. Wien 1893. M. Perles. fl. 1.20.
6186. **Monge, der Begründer der darstellenden Geometrie als Wissenschaft.** Von Prof. F. J. Obenrauch. 80. 33 S. Brunn. 1893. R. M. Rohrer. Geschenk des Verfassers.
6531. **Werkmaß und Zahlenverhältnisse griechischer Tempel.** Von W. Schultz. 40. 59 S. m. Abb. Hannover 1893. Schmorl & v. Seefeld's Nachf. Mk. 3.—.
6623. **Zur Transformation und Reduction von Doppelintegralen.** Von Prof. F. J. Obenrauch. 80. 55 S. Neutitschein 1893. Geschenk des Verfassers.

### Bücherschau.

6579. **Construction des forts de la meuse (têtes de pont de Liège et de Namur).** Monographie des travaux exécutés par Mm. Adrien Hallier, Letellier frères et Jules Baratoux, et Entrepreneurs de travaux publics par G. Richou, Ingénieur des arts et manufactures. Paris. Librairie polytechnique, Baudry et Cie., Éditeurs. Rue des Saints-Pères 15. 1892. 70 Seiten Text, 4 Tafeln Pläne und Ansichten und 2 Landkarten.
- Der vorliegende Band behandelt die Wahl der Baustoffe, Eintheilung des Unternehmens, Leitung und Organisation des Personales, Einrichtung der Arbeitsplätze, Gewinnung und Erzeugung desselben, Kies, Zusammensetzung des Betons und Erzeugung desselben, strategische bringung des Betons an den Baustellen. Der IV. Abschnitt, strategische und Vertheidigungs-Anlagen, Forts um Liège am rechten und linken Ufer gelegen, und Namur betreffend, enthält viel Interessantes für Civil- und Militär-Ingenieure und bezüglich Bauunternehmungen.
6580. **Construction de deux formes de radoub au port du Havre** par Mm. Adrien Hallier & Eugène Letellier, Entrepreneurs de travaux publics. — Note par M. G. Richou, Ingénieur des Arts et manufactures. Paris. Librairie polytechnique, Baudry et Cie. Éditeurs 15. Rue des Saints-Pères. 1891. Mit 10 Tafeln (Ansichten und Pläne) und Holzschnittfiguren, 50 Seiten gr. Quart Text.
- Dieses sehr schön ausgestattete Heft enthält eine allgemeine Beschreibung der Trockendocks von Havre, Allgemeines und Einzelnes über die Ausführung, speciell aber über Aushub der ausgedehnten Baugrube und Förderung der Bodenmassen, erläutert durch perspectivische Bilder und Pläne, Wasserhaltungen daselbst, Ausmauerung u. a. Arbeiten.
6581. **Étude sur les travaux en béton de ciment par** Adrien Hallier. Liège. Aug. Bénard, 1891. 62 Seiten Text.
- Dieses Heft enthält eine Studie der Arbeiten in Cement-Beton im Allgemeinen und dann speciell über jene bei den Forts von Meuse; es be-

handelt alle einzelnen Bestandtheile und deren Mengungsverhältnisse und erprobte Widerstandsfähigkeit, die Mengvorrichtungen und bei der Beton-erzeugung zu beachtende Vorsichten. Ein besonderer Abschnitt ist dem Beton bei Seebauten gewidmet. Den Schluss bildet das Capitel: „Gebrauch und Zukunft des Betons.“ Die Ausstattung ist vorzüglich.

Die vorstehend angeführten drei Publicationen enthalten für die Praxis der Anwendung des Betons so viele schätzenswerthe Mittheilungen, daß wir die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf selbe lenken, zumal speciell Herr Hallier durch 20jährige Praxis bei Bauausführungen, insbesondere bei den Befestigungsbauten an der Maas in Belgien, wo er mehr als  $1\frac{1}{2}$  Mill. m<sup>3</sup> Cement-Beton in Verwendung brachte, eine gründliche bezüglich Praxis sich zu erwerben die Gelegenheit hatte, deren Ergebnisse er nun zum allgemeinen Besten gibt.

J. G. Schoen.

6769. **Das deutsche Patentgesetz vom 7. April 1891** nebst Gesetz, betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern vom 1. Juni 1891. Für den praktischen Gebrauch erläutert von W. Weber. XVI und 512 Seiten. Essen 1893. G. D. Bädcker. (Preis 4 Mark.)

Die Einleitung bespricht die Entstehungsgeschichte des Patentgesetzes vom 7. April 1891. Sodann werden sehr ausführlich die einzelnen Paragraphen des letztgenannten Gesetzes besprochen, ebenso dann die des Gesetzes betreffend den Musterschutz. Ein Anhang bringt die Ausführungsverordnung vom 11. Juli 1891, sowie die am 17. Juli 1891 erlassene Uebergangsbestimmung; weiters erscheinen abgedruckt die Verordnung, betreffend das Berufungsverfahren beim Reichsgericht in Patentsachen vom 6. December 1891 und die Bestimmungen über die Anmeldung von Gebrauchsmustern. Das treffliche Büchlein ist für Denjenigen, der praktisch mit den Bestimmungen jener Gesetze in irgend welche Berührung kommt, von hohem Werth. Es ist mit vortrefflicher Sachkenntnis geschrieben und erleichtert Jedem die Gebahrung in einschlägigen Angelegenheiten. Besonders Techniker, Gewerbsleute und sonstige, in juristischen Fragen weniger Bewanderte werden Vortheile von dem Buche haben. Derselben ist ein sorgfältiges Sachregister beigegeben, das den Werth sehr erhöht.

6639. **Wie soll sich der Maschinentechniker eine zweckentsprechende Ausbildung erwerben?** Aus den preisgekrönten Arbeiten zusammengestellt und herausgegeben vom Deutschen Techniker-Verband. 80. Ludw. Hofstetter. Halle a. d. S. 1893.

In übersichtlicher und klarer Darstellung gibt die vorliegende kleine Schrift sehr beachtenswerthe Rathschläge für angehende „Maschinentechniker“, als welche in erster Linie die Gehilfen der Ingenieure in Constructionsaal und Werkstatt bezeichnet werden. Aber auch für junge Ingenieure dürften die praktischen Winke von Werth sein. Einem im Verlaufe der Auseinandersetzungen gegebenen Verzeichnis der in Deutschland bestehenden niederen technischen Lehranstalten ist ein Auszug der dort gültigen verschiedenen Lehrpläne beigegeben. Die schätzenswerthen Rathschläge für die nach vollendeter Ausbildung zu treffende Wahl des Berufes und die Ausübung desselben gipfeln in der Anforderung zum Beitritte in den „Deutschen Techniker-Verband“. Diese zur Wahrung der materiellen Interessen des gesamten deutschen Technikerstandes geschaffene große Vereinigung hat sich durch die unter Beiziehung hervorragender, in der Praxis stehenden Ingenieure bewirkte Herausgabe der kleinen Schrift entschieden ein Verdienst erworben; eine für die österreichischen Verhältnisse angepasste ähnliche Darstellung wäre sehr erwünscht und würde gewiss dazu beitragen, unseren hochentwickelten und vorzüglich organisierten Staatsgewerbeschulen neue Freunde zu erwerben. Endlich sei es auch noch gestattet, hier zu erwähnen, daß die Schaffung eines solchen Institutes, wie der Deutsche Techniker-Verband es ist, auch bei uns in Oesterreich in mehrseitigem Interesse freudig zu begrüßen wäre.

L. S.

6640. **Construction und Berechnung von zwölf verschiedenen Typen von Dynamo-Gleichstrom-Maschinen.** Für Maschinen-Ingenieure und Elektrotechniker, bearbeitet von Josef Krämer. Mit 16 Taf. und 48 Fig. Leipzig. Verlag von Oscar Leiner. 1892. 40. (Preis Mk. 10.—.)

Das vorliegende Buch des durch zahlreiche Aufsätze bekannt gewordenen Verfassers bietet eine mit großem Fleiße gesicherte Sammlung von Zeichnungen verschiedener Dynamomaschinen in einer durch die Munificenz des Verlegers ermöglichten vorzüglichen Reproduction. Eine genaue Revision der Zeichnungen, hauptsächlich vom maschinentechnischen Standpunkte aus, und die Eliminierung einiger Figuren würde den Tafeln entschieden zum Vortheile gereichen. Der erläuternde Text enthält außer der nach verschiedenen Methoden durchgeführten Berechnung der dargestellten Dynamomaschinen noch eine kurze, theoretische Einleitung über die beim Dynamomaschinenbau gültigen Grundgesetze.

L. S.

4053. **Glaser-De Cew. Die dynamo-elektrischen Maschinen.** Ihre Geschichte, Grundlagen, Construction und Anwendungen. Sechste gänzlich neubearbeitete Auflage von Professor Dr. F. Auerbach. Mit 99 Abbildungen. Wien, Pest, Leipzig. A. Hartleben, 1893. 80. (Preis fl. 1.65.)

Die rührige Verlagsbuchhandlung hat für die als sechste Auflage erscheinende vollständige Neubearbeitung des vorliegenden, die dynamo-elektrischen Maschinen behandelnden Buches in dem oben genannten

Autor einen vorzüglichen Interpreten gefunden, welcher dieses wichtige Capitel der Elektrizität in populär-wissenschaftlicher und streng sachlicher Darstellung bespricht. Die dem Texte in großer Zahl beigegebenen, gelungenen Abbildungen erleichtern das Verständnis der Auseinandersetzungen, welche sich nicht allein auf die Beschreibung der Maschinen beschränken, sondern auch eine Besprechung ihrer Wirkungsweise, sowie die allgemeinen Grundlagen der Berechnung geben. Wir stehen daher nicht an, dieses Bändchen der „Elektrotechnischen Bibliothek“ allen Jenen bestens zu empfehlen, denen es darum zu thun ist, sich in dem betreffenden Fache zu orientiren.

L. S.

**6523. Die Berechnung und Wirkungsweise der elektrischen Gleichstrom-Maschinen.** Praktisches Handbuch für Elektrotechniker und Maschinentechniker. Von J. Fischer-Hinnen. Zweite vermehrte Auflage, mit 54 in den Text gedruckten Figuren und einer lithographirten Tafel. Zürich. Meyer & Zeller. (Reimann'sche Buchhandlung) 1892. 80. (Preis Mk. 4.60.)

Der in der Praxis stehende Verfasser dieses rasch beliebt gewordenen Buches hat es mit Geschick verstanden, die für den ausübenden Ingenieur nothwendigen und brauchbaren Theorien und Berechnungen der Gleichstrom-Dynamomaschinen und Motoren in übersichtlicher Weise darzustellen und durch praktische Beispiele zu erläutern. Die grundlegenden Arbeiten für diese in einfache Formeln gekleideten, leicht verständlichen Theorien stammen aus der neueren englischen Schule, welche das auf diesem Gebiete seinerzeit herrschende Dunkel erhellte und die bei der Berechnung der Dynamomaschinen auftretenden Schwierigkeiten bannte. Eine Beschreibung und Kritik des Baues und der Wirkungsweise der einzelnen Kategorien von Gleichstrom-Dynamomaschinen und Motoren, sowie die Besprechung der constructiven Details, lassen das Buch ebenso für den Constructeur, als auch für den Betriebs-Ingenieur sehr werthvoll erscheinen. Besonders anerkennenswerth ist die klare Darstellung, welche es auch dem Nichtfachmanne ermöglicht, die Auseinandersetzungen leicht zu verfolgen und im Bedarfsfalle anzuwenden.

L. S.

**4344. Die elektrischen Leitungen und ihre Anlage für alle Zwecke der Praxis.** Von J. Zacharias. Zweite Auflage. XVI. Bd. der Elektrischen Bibliothek. Hartleben's Verlag, 1893.

Der Leitungsbau für das Telephonwesen hat in der letzten Zeit eine große Umgestaltung erfahren und deshalb sind diese Neuerungen speciell in diesem Buche gewürdigt worden. Im Allgemeinen ist auch auf den praktischen Theil ein großer Werth gelegt worden. Der Verfasser behandelt zuerst die Materialien für die oberirdischen Leitungen, befasst sich dann mit der Construction der Leitungen (Kabel), bespricht die Anbringung der oberirdischen Leitungen für das Telephon, für die elektrische Beleuchtung und behandelt sehr gründlich die Herstellung versenkter Linien. Im Anhang fehlen auch nicht einige Anleitungen zur

Ermittlung von Fehlern in versenkten Leitungen. Das Büchlein ist auch frei von den gewöhnlichen Tabellenwerken, welche in Kalendern zu finden sind, so daß es in knappster Form jedem Fachmann als Nachschlagebuch dienen kann.

K—k.

**6800. Die technische Entwicklung des Norddeutschen Lloyds und der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Actiengesellschaft.** Von R. Haack und C. Busley.

Vorliegendes Buch ist aus dem Bedürfnisse entstanden, ein Musterwerk über die technische Entwicklung des Schiffsbaues in Deutschland zu präsentieren. Dies ist in vollständigem Maße gelungen, denn keine andere Literatur kann sich mit einem solchen Werke rühmen, welches ein getreues Abbild des technischen Fortschrittes in den letzten Jahren der beiden erwähnten, derzeit größten Schiffsahrts-Gesellschaften deutlich vor Augen führt. An der Spitze des ganzen schriftstellerischen Unternehmens stand der rühmlichst bekannte Director des Vereines deutscher Ingenieure, Th. Peters. Der Inhalt des Buches ist sehr umfangreich. Zunächst werden die Schiffseinrichtungen und hierauf die Maschinenanlagen besprochen. Der zweite Theil behandelt die Dampfmaschinen und Dampfkessel an Flussschiffen und Seedampfern. Dieses Capitel wird nicht nur den Schiffbauern interessiren, sondern im höchsten Maße auch den Dampfmaschinen-Constructeur überhaupt. Es sind so viele Mustermaschinen beschrieben, kritisiert und die Entwicklung ihrer Details eingehend besprochen, daß jeder Landmaschinenbauer mit Vergnügen viel Wissenserwerthes darin zu finden vermag. Zum Schlusse werden die Betriebs- und Werkstättenanlagen des Norddeutschen Lloyds in Bremerhaven und die Anlagen der Hamburg-Amerikanischen Packet-Actiengesellschaft in Hamburg und New-York besprochen. Dem Texte sind 572 Figuren und 45 lithographirte Tafeln beigegeben.

K—k.

**1804. Die ländlichen Wirtschaftsgebäude mit Einschluss der Heger-, Unter- und Oberförsterwohnungen, der Pächter- und Gutsherrenhäuser in ihrer Construction, ihrer Anlage und Einrichtung.** Herausgegeben von Professor Germano Wanderley unter Mitwirkung von K. Jahn. Dritter Band: Die Einrichtung und Anlage der ländlichen Hofgebäude. Die ländlichen Wohngebäude. IV und 370 Seiten. Mit vielen Abbildungen. Leipzig, J. J. Arnd.

Der vorliegende Band des schon besprochenen Werkes enthält zunächst die Fortsetzung des schon im 2. Bande begonnenen Abschnittes über die Gebäude für die Milchwirtschaft. Hierauf wird über die Wohnung von Tagelöhnern und des Gesindes, sowie der Wirtschaftsbeamten gehandelt. Hieran schließen sich die Abschnitte betreffend die Wohnungen der Forstbeamten, der Pächter und endlich der Gutsherren. Die dem Werke von uns nachgerühmte Vielseitigkeit, Vollständigkeit und Klarheit ist auch im vorliegenden Bande wieder zur Geltung gekommen. Recht lobenswerth sind die zahlreichen Abbildungen. Wir wollen deshalb abermals das Buch Allen bestens empfehlen.

P.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1485 ex 1893.

### Circulare XIV der Vereinsleitung 1893.

Dienstag, den 7. November l. J. findet die Besichtigung des neuen Etablissements zur fabrikmäßigen Erzeugung von Fleischwaaren statt.

Die Herren Vereins-Mitglieder versammeln sich am genannten Tage präcise 3½ Uhr Nachmittags beim Hauptportal der Fabrik, III. Erdberggermais, verlängerte Baumgasse. (Mit der Tramway: Erdberg-Wagen bis zur Endstation.)

Wien, 30. October 1893.

Der Vereins-Vorsteher:  
F. v. Gruber.

Z. 1482 ex 1893.

### TAGES-ORDNUNG der 2. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1893/94.

Samstag, den 4. November 1893.

1. Verificirung des Protokolles der letzten Geschäfts-Versammlung.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.

**INHALT.** Ueber die Spurweite bei den Eisenbahnen im Allgemeinen mit besonderer Rücksichtnahme auf die Schmalspurbahnen. Von E. A. Ziffer. — Theorie lastvertheilender Querverbände. Von A. Zschetzsch, Ingenieur der Nürnberger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft. — Bericht über die Besichtigung des Rainund-Theaters am 4. October 1893. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 1. (Wochen-) Versammlung der Session 1893/94. Berichte aus anderen Fachvereinen. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circulare XIV der Vereinsleitung 1893. — Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul K o r t z, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

4. Beschlussfassung über den Antrag des Herrn dipl. Architekten C. Hinträger, betreffend die Verbanung des Stubenviertels.

5. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Hugo Köstler: „Ueber den Ingenieur-Congress in Chicago“ unter Vorführung von Lichtbildern.

Zur Ausstellung gelangt das soeben vollständig erschienene große Werk: „Wiener Monumentalbauten.“

### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 8. November 1893.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Hermann v. Littrow: „Ueber amerikanischen Eisenbahnbetrieb“ unter Ausstellung einer reichen Sammlung von Photographien und Zeichnungen amerikanischer Fahrbetriebsmittel.

### Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 9. November 1893.

Die Tagesordnung wird in der Vollversammlung am 4. November bekanntgegeben werden.

## Ueber die Spurweite bei den Eisenbahnen im Allgemeinen mit besonderer Rücksichtnahme auf die Schmalspurbahnen.

Von E. A. Ziffer.

(Schluss zu Nr. 44.)

Die vermeintlichen Nachtheile der Schmalspurbahnen:

I. schwacher, begrenzter Verkehr, geringe Leistungsfähigkeit und geringe Verwendbarkeit bei Militärtransporten sind durch die vorerwähnten Erfahrungen widerlegt,\*) wobei ich auf vielfach bekannte Beispiele hinweisen kann, wie z. B. die Festiniogbahn,\*\*) die Bahn von Antwerpen nach Gent,\*\*\*) die Pariser Ausstellungsbahn 1889,\*\*\*\*) die Bahn Illigon—Darjeeling, die französischen Vicinalbahnen Piethievier—Tourey, Luc-sur-mer—Dives und von Royan, die schmalspurigen steiermärkischen, ungarischen,†) bosnisch-herzegowinischen und sächsischen Schmalspurbahnen, die Eisenbahn von Bari nach Barletta, ferner von Antofogasta und von Morvi.

II. Die vorgebrachten Bedenken über vermehrte Betriebskosten bei den Schmalspurbahnen, welche sich im umgekehrten Verhältnisse der Spurweiten proportional steigern sollen, sind nach den in der Praxis gewonnenen Erfahrungen ebenso wenig begründet, als daß der kleinen Radien wegen der Fortbewegung ein größerer Widerstand entgegengesetzt wird, was ebenfalls durch theoretische Betrachtungen und praktische Erprobungen widerlegt ist.†††)

Auch der häufig gemachte Einwand, daß auf den Secundärbahnen mit schmaler Spur keine Viehtransporte befördert werden

\*) Réponse à la communication de M. Lagrange de Langres sur les inconvénients des chemins de fer à voie de 0.6 m par M. Decauville. Corbeil 1892.

\*\*) Bau und Betrieb der Schmalspurbahnen von W. Hostmann, Wiesbaden 1881. — Hostmann's Mittheilungen über Localbahnen, 1882. Ueber die Betriebsergebnisse der Jahre 1871 bis 1877.

\*\*\*) S. Dr. Röll's „Encyclopädie für das gesamte Eisenbahnwesen“, I. Band, 1890.

\*\*\*\*) Das Eisenbahnwesen auf der Weltausstellung in Paris von Alfred Birk. „Zeitschrift des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen“ Nr. 73 ex 1889. — Die Pariser Ausstellungsbahn von Decauville, von A. Brunner. „Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen“ Nr. 6 ex 1890. — Le chemin de fer Decauville pendant l'exposition de 1889, Corbeil 1891.

†) Die schmalspurigen Localbahnen in Ungarn. „Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen“ Nr. 68, 73 und 76 ex 1892. Die landwirthschaftliche Industriebahn der Mezőhegyeser Staatsgüter. „Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen“ Nr. 90 ex 1892. „Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen“ Nr. 14.

††) Die Bosnabahn von W. v. Nördling. „Zeitschrift für das gesamte Local- und Straßenbahnwesen“, Jahrg. 1883. — Die bosnischen Bahnen von Emil v. Gutenberg. „Oesterr. Eisenbahnzeitung“ Nr. 14 und 15 ex 1886. — Die k. k. Bosnabahn 1879—1889, Serajewo 1889. Die Bosnabahn, speciell ihre bauliche Anlage. „Zeitschrift für das gesamte Local- und Straßenbahnwesen“ 1890. — Dr. Röll's „Encyclopädie für das gesamte Eisenbahnwesen“, II. Band, 1890. — Der Bau und Betrieb der k. u. k. Bosnabahn und die Entwicklung der bosnischen Eisenbahnen von Aug. Obermayer. „Oesterr. Eisenbahnzeitung“ Nr. 52, 53 ex 1882. — Ueber Bau und Betrieb der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen, insbesondere der Zahnradbahn zwischen Serajewo und Konjica von F. Pfeuffer. „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ Nr. 22 und 23 ex 1892. — Bericht über die Studienreise in Bosnien, Mai 1888, von Paul Kortz. „Wochenschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ Nr. 133 vom 19. Nov. 1888. „Verordnungsblatt für Eisenbahnen und Schifffahrt“ Nr. 133 vom 19. Nov. 1888. — Im Bereiche der Schmalspur im Betrieb stehenden Eisenbahnen pro 1890/91 herausgegeben vom Reichs-Eisenbahnamt. Dr. Röll's „Encyclopädie für das gesamte Eisenbahnwesen“, II. Bd. 1890.

können, ist durch die Thatsache widerlegt, daß auf der k. u. k. Bosnabahn und der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahn bei 0.76 m Spurweite in den gedeckten Güterwagen von 6.7 m Länge, 1.66 m Breite und 2.15 m Höhe vier Stück Großhornvieh oder vier Pferde verladen und auch anstandslos befördert werden. Auch bei der Ocholt-Westerstede Linie 0.750 m, der Broelthalbahn 0.785 m und der Salzkammergutbahn 0.76 m Spurweite finden regelmäßige Viehtransporte ohne Anstand statt und selbst auf den Decauvillebahnen, 0.6 m Spur, ist die Verwendung der combinirten Wagen mit 9.8 m Länge, 1.7 m Breite, welche ein Gewicht von 4.7 t besitzen und der gedeckten Kastenwagen von 20 m<sup>3</sup> Rauminhalt für Viehtransporte erprobt, wobei noch der Umstand, daß bei der Verladung Rampen oder geneigte Ebenen entbehrlich werden, besondere Beachtung verdient.

III. Die Verschiedenheit der Spurweite beim Anschlusse an bestehende oder neu zu erbauende normalspurige Bahnen ist zweifellos ein Nachtheil, denn, da ein directer Uebergang der Fahrbetriebsmittel nicht möglich ist, wird ein Umsteigen der Reisenden und die Umladung der Güter nothwendig. Dieser Nachtheil verliert jedoch an Bedeutung, wenn man sich dazu entschließt, durch maschinelle Einrichtungen, wie Rollschmel (Transporeure, System Langbein) den gegenseitigen Wagenübergang zu ermöglichen. Es muss jedoch bemerkt werden, daß die Anwendung derselben das Lichtraumprofil der Normalbahnen bedingt, wodurch einer der wesentlichen Vortheile der Schmalspurbahnen verloren geht. Werden zur Umladung umsetzbare Wagenkasten, Umhebegeüste, Umladevorrichtungen für Kohle und andere Massengüter mit Rättereinrichtung oder Kippvorrichtungen angewendet, so stellen sich die Umladungskosten höher als die gewöhnliche Güterumladung von Wagen zu Wagen mit Hand. Bezüglich der „Umladung“ hat auch der internationale Eisenbahncongress in Paris 1889 den Beschluss gefasst, daß es das einfachste und billigste sei, die Güter von Wagen zu Wagen ohne Anwendung mechanischer Vorrichtungen umzuladen.\*) Dieser Nachtheil entfällt jedoch vollkommen, wenn es sich um isolirte Linien oder solche Bahnen handelt, die ein neues schmalspuriges Netz bilden sollen. Der Verkehr dieser Bahnen ist ein begrenzter, er ist kein Durchgangsverkehr und hat in der Regel nur dem Localverkehre jener Bezirke oder Provinzen zu dienen, die von dem Bahnnetze berührt werden. Die Secundärbahnen sollen vom wirtschaftlichen Standpunkte als industrielle Unternehmungen angesehen werden und deshalb muss auch die Art ihrer Betriebsführung mit den nothwendigen Erfordernissen und besonderen Bedürfnissen der verschiedenen Linien in einem angemessenen Verhältnisse stehen, um das größtmögliche Ersparnis zu erzielen.

Hiebei ist noch zu bemerken, daß übrigens von Zweigbahnen in den Anschlussstationen auch bei gleicher Spurweite gewöhnlich ein Umsteigen der Reisenden stattfindet und daß alle jene Wagen, die nicht voll belastet sind, sowie Stück- und Eilgüter zur Vermeidung der für die Benützung fremder Wagen zu entrichtenden namhaften Beträge für Zeit und Laufmiete ohnehin umgeladen werden müssen. Es ist demnach bei Verschiedenheit der Spurweite das Umsteigen und Umladen als kein eigentlicher Nachtheil

\*) „Compte rendu sommaire du congrès international des chemins de fer.“ Paris 1889.

zu betrachten, da das Umladen der Güter eine Ausgabe von höchstens 18 bis 30 Centimes pro Tonne, je nach der Natur der Frachtgüter verursacht, die jedenfalls geringer ist, als die an die anschließende Bahn zu entrichtenden normalen Wagenbenützungsgebühren. Es kann somit die Umladung der Güter ein wesentliches Hindernis für die Entwicklung und Rentabilität der schmalspurigen Bahnen nicht bilden.

Als ein betriebstechnischer Nachtheil der Schmalspurbahnen wird von manchen Fachmännern die Unmöglichkeit angesehen, der schmalen Basis halber stabile Maschinen und Wagen verwenden zu können, daß dieselben ferner größeren Schwankungen ausgesetzt seien und daher auch die Radbelastung mehr beeinflusst werde — ein Nachtheil, der bei rascher, günstiger Entwicklung einer Bahnanlage sehr bald fühlbar werden kann, auch die kleinen Krümmungshalbmesser können ein Hindernis für die Vergrößerung der Geschwindigkeit sein. Die bei den mit schmalen Spurweiten ausgeführten Bahnen gemachten Erfahrungen zeigen aber, daß gegenwärtig die Constructionen der Fahrbetriebsmittel schon derart ausgebildet sind, daß diese Bedenken als nicht vorhanden angesehen werden müssen, was auch aus den Hauptabmessungen der bei verschiedenen Schmalspurbahnen im Betriebe stehenden Locomotiven, Personen- und Güterwagen, der Leistungsfähigkeit der Maschinen und der Wageneigengewichte und deren Lade-fähigkeit zur Genüge entnommen werden kann. Die bei den schmalen Spurweiten gemachten Erfahrungen beweisen, daß der Schwerpunkt der Wagen wegen der kleineren Raddurchmesser viel tiefer liegt, als bei den Wagen mit größerer Spur; derselbe beträgt beispielsweise bei den Wagen der Decanvillebahnen mit 0.60 m Spur nur 0.39 m über dem Schienenniveau. Ferner sind bei den schmalen Spuren die Schwankungen bei der geringen Geschwindigkeit von circa 25 km pro Stunde schon an und für sich sehr unbedeutend. Auch lässt sich der Zugwiderstand in den Krümmungen durch eine zweckmäßige Wahl der Achsenentfernung und Anwendung von beweglichen Achsen oder Drehgestellen, ferner infolge der kurzen und leichten Züge wesentlich ermäßigen, daher ist derselbe weniger schädlich und betriebs-gefährlich als bei der normalen Spurweite.

Mit der Frage der geeignetsten Wahl der Spurweite in Rücksicht auf Anlagekosten und Rentabilität bei bestimmter Verkehrsichte beschäftigen sich die Fach- und Interessenten-Kreise schon seit langer Zeit und es verschafft sich die Ansicht immer mehr und mehr Geltung, daß die Normalbahnen für einen geringen Verkehr ein zu großer und zu kostspieliger Apparat sind und daß die Schmalspurbahnen sich als ein schnelleres, geeigneteres und befriedigenderes Verkehrsmittel erwiesen haben, als die normalspurigen Secundärbahnen, welche den großen Bahnen mit allen ihren Bau- und Betriebseinrichtungen nachgebildet sind und auch demgemäß verwaltet werden.

Schon der im Jahre 1885 abgehaltene erste Internationale Eisenbahn-Congress hat nach dieser Richtung hin folgende Beschlüsse gefasst: \*)

1. Die Secundär- und Vicinalbahnen sollen einzig und allein als Transport-Zufuhrslinien betrachtet und derart hergestellt werden, daß sie von ihrem Zwecke nicht abweichen.

2. Die Secundärbahnen sollen an die benachbarten Hauptbahnen anschließen und von den Staatseisenbahn-Verwaltungen und Privatbahnen eine wohlwollende Aufnahme finden und eine sichere Mitwirkung erhalten, u. zw.:

a) in der Einrichtung der gemeinsamen Bahnhöfe und in der Vertheilung der Lasten und der Ausgaben für dieselben;

b) in der Uebergabe und Uebernahme der Güter;

c) bei der Capitalsbeschaffung für die erste Herstellung unter den günstigsten Bedingungen;

d) in der Besorgung des für den Bau erforderlichen Materialtransportes;

e) bei der Reparatur der Fahrbetriebsmittel.

3. Die Vicinal-Eisenbahnen sollen, so oft es die Umstände gestatten, principiell auf schon bestehenden Straßen errichtet werden.

\*) *Compte rendu général de Congrès des chemins de fer. Bruxelles 1886.*

Der Congress spricht den Wunsch aus, daß die Staaten, Provinzen und Gemeinden diesen Unternehmungen für die Benützung der Straßen zur Herstellung des Geleises und der Bahnhöfe, ebenso betreffs des Betriebsdienstes alle mit dem Fuhrwerksverkehre vereinbarlichen Erleichterungen gewähren.

4. Der Congress empfiehlt die Anwendung der Schmalspur für Secundärlinien, welches System zu Ersparnissen beim Baue und Betriebe führt, die bei der Normalspur nicht erreicht werden können. Er drückt ferner den Wunsch aus, daß gewisse Typen der Schmalspurbahn, z. B. 0.75 m oder 1 m allgemein eingeführt werden sollen, mit Ausschluss zwischenliegender Spurweiten; endlich, daß die benachbarten Localbahn-Gesellschaften einer und derselben Gegend, welche in die Lage kommen, gegenseitig in Verkehrsrelationen zu treten, die gleiche Type der Spurweite und der Zugs- und Stoßvorrichtungen anwenden.

5. Der Congress spricht die Ansicht aus, daß die Umladungen nicht als ein Hindernis der Entwicklung der Schmalspurbahnen angesehen werden können.

6. Der Congress wünscht, daß die Tarife der Vicinalbahnen die größte Elasticität je nach der besonderen Lage jeder einzelnen Linie besitzen sollen. Er spricht in Folge dessen den Wunsch aus, daß die Regierungen in den Bedingungen die Maximaltarife beträchtlich höher als diejenigen der großen Eisenbahnen feststellen und den Concessionären eine größere Freiheit sowohl in der Anwendung der Tarife, als auch die größten Erleichterungen in den Bedingungen für den Bau und Betrieb gewähren sollen. Der im Jahre 1887 in Mailand abgehaltene II. Internationale Eisenbahn-Congress hat diese vorstehenden Grundsätze ratificirt. \*)

Bei dem Ende August 1892 abgehaltenen Internationalen Eisenbahn-Congresse in St. Petersburg wurde die Frage XXXIV: \*\*) A. Welches ist die günstigste Spurweite für die wirtschaftlichen Eisenbahnen (des chemins de fer économiques) in den verschiedenen Fällen (1.44, 1, 0.75 oder 0.60 m)? Welches sind die Umstände und Betrachtungen, die einer bestimmten Spurweite den Vorzug geben? Sind über diesen Gegenstand genügende Erfahrungen vorhanden? einer Berathung unterzogen. Als Berichterstatter fungirte E. Radice, Baudirector der Tessin-Eisenbahn, und waren seinem in Druck gelegten Berichte auch die in des H. Fromm, Betriebsdirector der Trambahn von Dortmund, und des de Backer, Generaldirector der Gesellschaft der wirtschaftlichen Eisenbahnen in Brüssel, nebst den in diesen Versammlungen stattgefundenen Discussionen beigegeben, die ich noch besonders besprechen werde.

Der erste Theil der Frage: Welches ist die günstigste Spurweite für die wirtschaftlichen Eisenbahnen? rief eine lebhafte Debatte hervor. Mehrere Sectionsmitglieder erklärten sich gegen die Spurweite von 0.60 m, weil sie ihrer Meinung nach nicht gestattete, daß die Wagen mit der wünschenswerthen Bequemlichkeit für die Reisenden ausgestattet werden und weil die Züge nur mit geringer Geschwindigkeit verkehren können. Auf Bahnen mit der Meterspur gelangen Fahrgeschwindigkeiten von 50 bis 60 km pro Stunde zur Anwendung, was bei geringerer Spur nicht zulässig sei. Andere Mitglieder waren dagegen der Anschauung, daß die Geschwindigkeit in den meisten Fällen nicht ein so überaus wichtiger Factor ist und daß, wenn in manchen Ländern die Spurweite von 1 m für lange Strecken in Anwendung gelangt, so hört eine solche Bahn eben auf, Nebenbahn zu sein; sie wird dann eben auch verwaltet, betrieben und unterhalten wie eine Hauptbahn. Für kurze Strecken genügen Spurweiten von weniger als 1 m vollkommen. Ferner sei die Spurweite nicht nur eine Function der Fahrgeschwindigkeit, sondern vielmehr noch der Kosten der ersten Anlage und der Erhaltung; auch darf die Natur und Wichtigkeit des Verkehrs nicht außer Acht gelassen werden. Uebrigens haben die Erfahrungen bewiesen, daß auch Bahnen mit

\*) Question XXXIV. Largeur de la voie des chemins de fer économiques. Bruxelles 1892.

\*\*) Conclusions de congrès international des chemins de fer. Milan 1887.

kleiner Spurweite einen sehr bedeutenden und lebhaften Verkehr zu bewältigen vermögen. Endlich einigte man sich zu folgendem Beschlusse:

Es ist für die Entwicklung der Nebenbahnen von Bedeutung, daß in der Wahl der Spurweite die größte Freiheit gelassen werde. Jede Spurweite kann, je nach dem localen Verhältnisse, vorthellhaft sein; es ist dies eine Frage, welche von Fall zu Fall gelöst werden muss, indem den speciellen Bedürfnissen der betreffenden Landstriche, der Natur und dem Umfange des zu bewältigenden Verkehrs Rechnung getragen wird, um auf diese Weise eine mehr oder weniger kostspielige Erhaltung zu rechtfertigen. Es ist aber ebenso wichtig, daß man sich hiebei an einige bestimmte Typen hält, welche sich in der Praxis schon bewährt haben.

Die vier Typen von 1.44 m, 1.00 m, 0.75 m und 0.60 m sind die einzigen, welche zu empfehlen wären. \*)

Bei der V. Generalversammlung des Internationalen permanenten Straßenbahn-Vereines in Amsterdam wurden rücksichtlich der Frage: Welches ist Ihre Ansicht und welche persönlichen Erfahrungen besitzen Sie in Bezug auf das für Dampfstraßenbahnen zweckmäßigste Spurmaß, nämlich: A. Normalspur? B. Mittlere Spur (ungefähr 1.00 m Spurweite)? C. Schmalspur (ungefähr 0.75 m Spurweite)? folgende Beschlüsse gefasst:

I. Außer besonderen Fällen, in denen es sich namentlich um Bahnen von geringer Länge mit Anschluss an eine Vollbahn, welche besonders einen Massengüter-Verkehr zu bewältigen haben, handelt, ist für Dampfstraßenbahnen die Schmalspur anzunehmen.

II. Was die Wahl zwischen den verschiedenen Vor- und Nachtheile zu bieten, welche geeignet wären, der einen oder der anderen den Vorzug zu geben. Die Erfahrung lehrt, daß die eine und die andere ziemlich gleichzeitig angewendet worden ist und daß beide gute Resultate ergeben haben. Indes scheint sich eine Vorliebe für die Meterspur geltend zu machen. \*\*)

Bei der Ende August 1891 in Hamburg abgehaltenen VI. Generalversammlung wurde über die Frage: Welches sind bei Annahme der Schmalspur für eine Bahnlinie nach Ihren Erfahrungen oder Ihrer Ansicht die bezüglichlichen Vortheile oder Nachtheile der drei gebräuchlichsten Schmalspuren: 1.00 m, 0.75 m, 0.60 m? nach einer sehr lebhaften Debatte keine Resolution angenommen, sondern beschlossen, diese Frage wieder auf die Tagesordnung der nächsten Generalversammlung zu setzen. \*\*\*)

Bei der in Budapest anfangs September 1893 abgehaltenen VII. Generalversammlung, bei welcher ich als Berichterstatter über die gedachte Frage fungirte, wurde die folgende, von mir beantragte Resolution beschlossen:

„Die Schmalspurbahnen sind wegen der bei ihrer Bauanlage und Betriebsführung zu erzielenden namhaften Ersparnisse be- rufen, eine wirtschaftlich und verkehrspolitisch werthvolle Ergänzung und Vervollständigung der bestehenden Eisenbahnnetze zu bilden und auf eine gedeihliche ausgiebige Fortentwicklung der Bahnen niederer Ordnung bestimmend einzuwirken.

Jedes der bisher gebräuchlichen drei Spurmaße von 1.00, 0.75 und 0.60 m hat sich für bestimmte Verhältnisse in der Praxis bewährt, ihre Anwendung daher auch vollkommen berechtigt ist. Die Wahl der Spurweite soll aber in jedem einzelnen Falle auf Grund genauer Erhebungen über die bestehenden und künftig zu erwartenden Transporterfordernisse unter vollster Beachtung aller örtlichen Bedürfnisse, Bequemlichkeit der Reisenden und der verfügbaren finanziellen und anderen Hilfsmittel, nach reiflicher Erwägung dieser gedachten Bedingungen erfolgen.

Behufs Erzielung einer entsprechenden Rentabilität des Anlagecapitals solcher Bahnen, deren begrenzter Zweck auch mit geringeren Mitteln erreicht werden soll, muss auch auf eine ökonomische Bauausführung und einfachen, billigen Betrieb gebührend Bedacht genommen werden.“

Werden die bei den Eisenbahnen in Bezug auf die Spurweite gemachten Studien, dann die vorliegenden Erfahrungen und die daran geknüpften Erwägungen, sowie die Beschlüsse technischer Fachvereine kurz zusammengefasst, so findet man, daß in den europäischen Staaten bei den Haupteisenbahnen die Normalspur mit Ausnahme von Rußland, Spanien, Portugal und Irland, welche nebst der Normalspur eine breitere Spurweite und Griechenland, welches ein geringeres Spurmaß anwendet, eingeführt ist, daß dagegen in den anderen Staaten die Breitspur, die Normalspur und die Schmalspur bestehen, u. zw. die eine oder die andere entweder ausschließlich oder vorherrschend, wobei aber alle drei Spurmaß-Kategorien ihre Anwendung finden, wobei noch besonders hervorgehoben werden muss, daß die schmalen Spurweiten in den jüngeren und hauptsächlich überseeischen Ländern aus ökonomischen Rücksichten auch bei den Weltverkehr vermittelnden Eisenbahnen, also auch bei den Hauptbahnen Anwendung gefunden haben und daß hiebei zumeist die Meterspur gewählt wurde.

Bei den Secundäreisenbahnen (Localbahnen, Vicinalbahnen), sowie überhaupt bei den Bahnen untergeordneter Bedeutung, welche localen Interessen zu dienen bestimmt sind und vornehmlich den örtlichen Verkehr zu vermitteln haben, wurde sowohl die Normalspur, als die schmalen Spurweiten von den verschiedensten Maßen angewendet, letztere in der richtigen Erkenntnis der ökonomischen Vortheile bei ihrer Herstellung und Betriebsführung, trotz der von verschiedenen Seiten und häufig auch von Fachmännern verbreiteten Vorurtheile und einer systematisch betriebenen Opposition gegen die Schmalspurbahnen. Ihre großen Vortheile sind jedoch, insbesondere vom Standpunkte der Oekonomie und der Rentabilität des aufzuwendenden Anlagecapitals unbestreitbar, wenn auch zugegeben werden muss, daß infolge einiger geringer Nachtheile die schmalen Spurweiten in gewissen Fällen, wie z. B. Verbindungslinien bestehender Vollbahnen, Verlängerung derselben, sowie bei ganz flachen Terrainverhältnissen, bei sehr geringem Grundwerthe oder bei Benützung breiter, ebener Straßen, wo jede Einlösung von Grund und Boden entbehrlich ist, die Anwendung der Normalspur bei Secundär-Eisenbahnen wünschenswerther erscheinen kann. Im Allgemeinen kann aber die schmale Spurweite als die rationellste Lösung der Frage des einfachen und billigen Baues und Betriebes der Secundär-Eisenbahnen selbst für einen nicht unbedeutenden Verkehr, angesehen werden. Ebenso ist die schmale Spurweite auch für Hauptverkehrsrouten in solchen Ländern zu empfehlen, die voraussichtlich keinen großen Verkehr zu bewältigen haben werden und deren Finanzlage die möglichste Oekonomie erfordert, damit sich die Anlagekosten thunlichst rasch und gut verzinsen.

Es handelt sich daher nur noch um die richtige Wahl des Spurmaßes bei den schmalspurigen Bahnen. Vor Allem glaube ich, daß nur die bei den Schmalspurbahnen bisher vornehmlich gebräuchlichsten drei Spurweiten von 1.00, 0.75 und 0.60 m in Betracht kommen sollten, daß es aber sehr gefährlich wäre, sich für die ausschließliche Anwendung eines oder zweier Spurmaße auszusprechen, oder gar die Einführung eines derselben auszuschließen.

Es muss ferner auch anerkannt werden, daß Bahnen mit geringen Spurweiten, und selbst mit einer solchen von 0.6 m nicht geeignet sind, einen größeren Verkehr zu bewältigen und in jedem Falle geringere Anlagekosten als größere Spurmaße erfordern, endlich daß, wenn sich die Secundärbahnen mit Erfolg weiter entwickeln sollen, dieselben in Bezug auf die Durchführung des Baues, Einrichtung des Betriebes und ihre Verwaltung volle Freiheit genießen und nach anderen Grundsätzen und Vorbildern als eine Hauptbahn hergestellt, betrieben, organisirt und verwaltet werden müssen.

Wien, anfangs October 1893.

\*) „Zeitschrift für Eisenbahnen und Dampfschiffahrt“ Nr. 38 vom 18. September 1892. Conclusions et renseignements divers du congrès international des chemins de fer. Bruxelles 1892.

\*\*) Protokoll der V. Generalversammlung des Internationalen permanenten Straßenbahn-Vereines. Brüssel 1890.

\*\*\*) Protokoll der VI. Generalversammlung des Internationalen Straßenbahn-Vereines, abgehalten in Hamburg. Brüssel 1891. Bericht und Ergänzungs-Bericht des Civil-Ingenieurs E. A. Ziffer, Vicepräsident der Kolomeaer Localbahnen in Wien, für die VII. Generalversammlung des Internationalen permanenten Straßenbahn-Vereines. Brüssel 1892 und 1893.



# Theorie lastvertheilender Querverbände.

Von A. Zschetzsche, Ingenieur der Nürnberger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft.

(Fortsetzung zu Nr. 44.)

## 4. Beispiele.

Es mögen drei frei aufliegende Träger — Abstand  $l_0$ , Stützweite  $l$ , Trägheitsmoment  $J$  — durch zwei normale (elastische) Verspannungen — Trägheitsmoment  $J_0$  — gebunden sein, die gegen Brückenmitte symmetrische Stellung haben. (Fig. 18.)

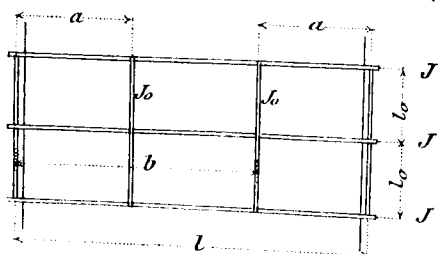


Fig. 18.

1. Beispiel. Eine Einzellast  $G$  stehe in Ebene des Mittelträgers innerhalb  $a$ .

Die dem Falle  $c$  (Abschnitt 3) zu entnehmenden Bestimmungsgleichungen der Uebertragungskräfte lauten für starr gedachte Verbindungen:

$$\left. \begin{aligned} \frac{{}_0P_1}{\binom{x}{a}} + \frac{{}_0Q_1}{\binom{x}{b}} &= \frac{G}{n} + y_1 \cdot \frac{e \cdot G}{\sum y^2} \\ \frac{{}_0P_2}{\binom{x}{a}} + \frac{{}_0Q_2}{\binom{x}{b}} &= \frac{G}{n} + y_2 \cdot \frac{e \cdot G}{\sum y^2} - \frac{G}{\alpha} \\ \frac{{}_0P_3}{\binom{x}{a}} + \frac{{}_0Q_3}{\binom{x}{b}} &= \frac{G}{n} + y_3 \cdot \frac{e \cdot G}{\sum y^2} \end{aligned} \right\} \text{erste Gruppe}$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{{}_0P_1}{\binom{\beta}{a}} + \frac{{}_0Q_1}{\binom{\beta}{b}} &= \frac{G}{n} + y_1 \cdot \frac{e \cdot G}{\sum y^2} \\ \frac{{}_0P_2}{\binom{\beta}{a}} + \frac{{}_0Q_2}{\binom{\beta}{b}} &= \frac{G}{n} + y_2 \cdot \frac{e \cdot G}{\sum y^2} - \frac{G}{\beta} \\ \frac{{}_0P_3}{\binom{\beta}{a}} + \frac{{}_0Q_3}{\binom{\beta}{b}} &= \frac{G}{n} + y_3 \cdot \frac{e \cdot G}{\sum y^2} \end{aligned} \right\} \text{zweite Gruppe,}$$

für elastische Verbindungen

$$\left. \begin{aligned} \frac{P_1}{\binom{x}{a}} + \frac{Q_1}{\binom{x}{b}} &= \frac{{}_0P_1}{\binom{x}{a}} + \frac{{}_0Q_1}{\binom{x}{b}} + \left[ \frac{\sum \delta_a}{n} + y_1 \cdot \frac{\sum y \delta_a}{\sum y^2} - \delta_{a1} \right] \cdot A \\ \frac{P_2}{\binom{x}{a}} + \frac{Q_2}{\binom{x}{b}} &= \frac{{}_0P_2}{\binom{x}{a}} + \frac{{}_0Q_2}{\binom{x}{b}} + \left[ \frac{\sum \delta_a}{n} + y_2 \cdot \frac{\sum y \delta_a}{\sum y^2} - \delta_{a2} \right] \cdot A \\ \frac{P_3}{\binom{x}{a}} + \frac{Q_3}{\binom{x}{b}} &= \frac{{}_0P_3}{\binom{x}{a}} + \frac{{}_0Q_3}{\binom{x}{b}} + \left[ \frac{\sum \delta_a}{n} + y_3 \cdot \frac{\sum y \delta_a}{\sum y^2} - \delta_{a3} \right] \cdot A \end{aligned} \right\} \text{erste Gruppe}$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{P_1}{\binom{\beta}{a}} + \frac{Q_1}{\binom{\beta}{b}} &= \frac{{}_0P_1}{\binom{\beta}{a}} + \frac{{}_0Q_1}{\binom{\beta}{b}} + \left[ \frac{\sum \delta_b}{n} + y_1 \cdot \frac{\sum y \delta_b}{\sum y^2} - \delta_{b1} \right] \cdot B \\ \frac{P_2}{\binom{\beta}{a}} + \frac{Q_2}{\binom{\beta}{b}} &= \frac{{}_0P_2}{\binom{\beta}{a}} + \frac{{}_0Q_2}{\binom{\beta}{b}} + \left[ \frac{\sum \delta_b}{n} + y_2 \cdot \frac{\sum y \delta_b}{\sum y^2} - \delta_{b2} \right] \cdot B \\ \frac{P_3}{\binom{\beta}{a}} + \frac{Q_3}{\binom{\beta}{b}} &= \frac{{}_0P_3}{\binom{\beta}{a}} + \frac{{}_0Q_3}{\binom{\beta}{b}} + \left[ \frac{\sum \delta_b}{n} + y_3 \cdot \frac{\sum y \delta_b}{\sum y^2} - \delta_{b3} \right] \cdot B \end{aligned} \right\} \text{zweite Gruppe}$$

Wir haben absichtlich die weitschweifigen allgemeinen Ansätze vorangestellt, um dem Leser an der Hand der Anwendung das Verständnis des etwas complicirten Falles mehrerer Verspannungen zu erleichtern. Diese Ansätze vereinfachen sich nun ganz wesentlich; zunächst ist  $e = 0$ ; dann haben wir  $y_1 = l_0$ ,  $y_2 = 0$ ,  $y_3 = -l_0$ , somit  $\sum y^2 = 2l_0^2$ ; sodann ist  $\delta_{a1} = \delta_{a3} = \delta_a$ ,  $\delta_{a2} = 0$ , also  $\sum \delta_a = 2\delta_a$ ,  $\sum y \delta_a = 0$ ; ebenso gilt  $\delta_{b1} = \delta_{b3} = \delta_b$ ,  $\delta_{b2} = 0$ , womit  $\sum \delta_b = 2\delta_b$ ,  $\sum y \delta_b = 0$ .

Weiters ist, da  $b = l - a$  (symmetrische Stellung der Verspannungen gegen Brückenmitte)  $A = B$  berechenbar aus

$$\frac{1}{A} = \frac{l^3}{3EJ} \left( \frac{a}{l} \right)^2 \left( \frac{l-a}{l} \right)^2;$$

$\frac{1}{\alpha}$  und  $\frac{1}{\beta}$  finden sich nach Formel

$$\left[ \frac{1}{\alpha'} = \frac{2 \cdot \frac{x'}{a} + \frac{x'}{l-a} - \left( \frac{x'}{a} \right)^2 \cdot \frac{x'}{l-a}}{2} \right],$$

und lauten mithin

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{1}{\alpha} &= \frac{2 \cdot \frac{x}{a} + \frac{x}{l-a} - \left( \frac{x}{a} \right)^2 \cdot \frac{x}{l-a}}{2} \\ \frac{1}{\beta} &= \frac{2 \cdot \frac{x}{l-a} + \frac{x}{l-a} - \left( \frac{x}{l-a} \right)^2 \cdot \frac{x}{a}}{2} \end{aligned} \right.$$

Es bleibt noch die Aufschließung der Symbole  $\frac{1}{\binom{x}{a}}$ ,  $\frac{1}{\binom{x}{b}}$ ,

$\frac{1}{\binom{\beta}{a}}$ ,  $\frac{1}{\binom{\beta}{b}}$  übrig, die bekanntlich so zu verstehen sind, daß

$\frac{1}{\binom{x}{a}}$  den Werth  $\frac{1}{\alpha'}$  für  $x' = a$ ,  $\frac{1}{\binom{x}{b}}$  den Werth  $\frac{1}{\alpha''}$  für  $x'' = a$

u. s. w. vorstellt. Hienach ist sofort ansetzbar  $\frac{1}{\binom{x}{a}} = 1$ ,

$\frac{1}{\binom{\beta}{b}} = 1$ ; sodann  $\frac{1}{\binom{x}{b}}$  berechenbar aus  $\frac{1}{\alpha''}$  für  $x'' = a$ , also

$$\frac{1}{\binom{x}{b}} = \frac{1 + 2 \cdot \frac{a}{l-a} - \left( \frac{a}{l-a} \right)^2}{2}; \quad \frac{1}{\binom{\beta}{a}} \text{ berechenbar aus } \frac{1}{\beta'}$$

für  $x' = a$ , somit gleich  $\frac{1}{\left(\frac{\beta}{a}\right)} = \frac{1 + 2 \cdot \frac{a}{l-a} - \left(\frac{a}{l-a}\right)^2}{2}$  \*)

Statt  $\frac{1 + 2 \cdot \frac{a}{l-a} - \left(\frac{a}{l-a}\right)^2}{2}$  möge zur Vereinfachung

das Zeichen  $\alpha$  eingeführt werden. Da überdies  $P_1 = P_3$ ,  $Q_1 = Q_3$  sein muss, nehmen die Bestimmungsgleichungen die Form an

$${}_0P_1 + \alpha \cdot {}_0Q_1 = \frac{1}{3} \cdot \frac{G}{\alpha}; \quad {}_0P_2 + \alpha \cdot {}_0Q_2 = -\frac{2}{3} \cdot \frac{G}{\alpha};$$

$$\alpha \cdot {}_0P_1 + {}_0Q_1 = \frac{1}{3} \cdot \frac{G}{\beta}; \quad \alpha \cdot {}_0P_2 + {}_0Q_2 = -\frac{2}{3} \cdot \frac{G}{\beta},$$

giltig für starre Verbindungen; bzw.

$$P_1 + \alpha \cdot Q_1 = \frac{1}{3} \cdot \frac{G}{\alpha} - \frac{1}{3} A \delta_a;$$

$$P_2 + \alpha \cdot Q_2 = -\frac{2}{3} \cdot \frac{G}{\alpha} + \frac{2}{3} A \delta_a;$$

$$\alpha P_1 + Q_1 = \frac{1}{3} \cdot \frac{G}{\beta} - \frac{1}{3} A \delta_b;$$

$$\alpha P_2 + Q_2 = -\frac{2}{3} \cdot \frac{G}{\beta} + \frac{2}{3} A \delta_b;$$

giltig für elastische Verbindungen.

Da aber wegen  $\Sigma P = 0$  und  $\Sigma Q = 0$ ,  $P_2 = -2 P_1$ ;  $Q_2 = -2 Q_1$  sein muss, sind in beiden Fällen nur zwei Gleichungen zur Lösung der gestellten Aufgabe erforderlich, nämlich

$$\left. \begin{aligned} {}_0P_1 + \alpha \cdot {}_0Q_1 &= \frac{1}{3} \cdot \frac{G}{\alpha} \\ \alpha \cdot {}_0P_1 + {}_0Q_1 &= \frac{1}{3} \cdot \frac{G}{\beta} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 64)$$

bei starren Verbindungen;

$$\left. \begin{aligned} P_1 + \alpha \cdot Q_1 &= \frac{1}{3} \cdot \frac{G}{\alpha} - \frac{1}{3} A \delta_a; \\ \alpha \cdot P_1 + Q_1 &= \frac{1}{3} \cdot \frac{G}{\beta} - \frac{1}{3} A \delta_b; \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 65)$$

bei elastischen Verbindungen.

Das erste Paar Gleichungen gestattet unmittelbare Auflösung, und liefert

$$\left. \begin{aligned} {}_0P_1 &= \frac{1}{3} G \cdot \frac{1 - \alpha \cdot \frac{1}{\beta}}{1 - \alpha^2} = {}_0P_3, \\ \text{womit } {}_0P_2 &= -\frac{2}{3} G \cdot \frac{1 - \alpha \cdot \frac{1}{\beta}}{1 - \alpha^2} \text{ folgt;} \\ \text{weitere } {}_0Q_1 &= \frac{1}{3} G \cdot \frac{\frac{1}{\beta} - \alpha \cdot \frac{1}{\alpha}}{1 - \alpha^2} \\ \text{und hiemit } {}_0Q_2 &= -\frac{2}{3} G \cdot \frac{\frac{1}{\beta} - \alpha \cdot \frac{1}{\alpha}}{1 - \alpha^2} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 66)$$

Im zweiten Gleichungspaar müssen der Auflösung vorausgehend die Werthe für  $\delta_a \left( = \frac{P_1 l_0^3}{3 E J_0} \right)$  und  $\delta_b \left( = \frac{Q_1 l_0^3}{3 E J_0} \right)$  eingestellt, und Ordnung nach Unbekannten vorgenommen werden. Man erhält zu unmittelbarer Auflösung geeignet

$$\left. \begin{aligned} \lambda \cdot P_1 + \alpha \cdot Q_1 &= \frac{1}{3} \cdot \frac{G}{\alpha} \\ \alpha \cdot P_1 + \lambda Q_1 &= \frac{1}{3} \cdot \frac{G}{\beta} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 67)$$

worin  $\lambda$  die Bedeutung

$$\lambda = 1 + \frac{1}{3} \cdot \frac{l_0^3}{3 E J_0} \cdot A = 1 + \frac{1}{3} \cdot \frac{\left(\frac{J}{J_0}\right) \left(\frac{l_0}{l}\right)^3}{\left(\frac{a}{l}\right)^2 \left(\frac{l-a}{l}\right)^2} \dots \dots \dots 68)$$

hat. Die Auflösung liefert:

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= \frac{1}{3} G \cdot \frac{\lambda \cdot \frac{1}{\alpha} - \alpha \cdot \frac{1}{\beta}}{\lambda^2 - \alpha^2} = P_3, \\ \text{wodann } P_2 &= -\frac{2}{3} G \cdot \frac{\lambda \cdot \frac{1}{\alpha} - \alpha \cdot \frac{1}{\beta}}{\lambda^2 - \alpha^2}; \\ Q_1 &= \frac{1}{3} G \cdot \frac{\lambda \cdot \frac{1}{\beta} - \alpha \cdot \frac{1}{\alpha}}{\lambda^2 - \alpha^2} = Q_3, \\ \text{und entsprechend } Q_2 &= -\frac{2}{3} G \cdot \frac{\lambda \cdot \frac{1}{\beta} - \alpha \cdot \frac{1}{\alpha}}{\lambda^2 - \alpha^2} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 69)$$

Wir specialisiren die Resultate 66) und 69) für  $\alpha = a$ ; die Last steht, um den allgemeinen Ausführungen Rechnung zu tragen, knapp links der ersten Verbindung.

Es wird  $\frac{1}{\alpha} = 1$ ;

$$\frac{1}{\beta} = \frac{1 + 2 \cdot \frac{a}{l-a} - \left(\frac{a}{l-a}\right)^2}{2} = \alpha,$$

und folgt bei starren Verbindungen

$$\left. \begin{aligned} {}_0P_1 &= \frac{1}{3} G = {}_0P_3; \quad {}_0P_2 = -\frac{2}{3} G; \\ {}_0Q_1 &= {}_0Q_2 = {}_0Q_3 = 0. \end{aligned} \right\} \dots \dots 66a)$$

Wir erinnern hier an eine Eingangs gemachte Bemerkung bezüglich der Unabhängigkeit in der Wirkungen bei übertragenden, starren Verbindungen. \*) Jene Unabhängigkeit hat Gerber vor langen Jahren bereits festgestellt, und auf dieselbe die Berechnungsweise von verspannten Tragconstructionen basirt; hierüber Näheres im Abschnitte 6.

Ferner wird

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= P_3 = \frac{1}{3} G \cdot \frac{\lambda - \alpha^2}{\lambda^2 - \alpha^2}; \quad (P_2 = -2 P_1) \\ Q_1 &= Q_3 = \frac{1}{3} G \cdot \frac{\lambda \alpha - \alpha}{\lambda^2 - \alpha^2}; \quad (Q_2 = -2 Q_1). \end{aligned} \right\} \dots \dots 69a)$$

\*) Obige Unabhängigkeit, darin bestehend, daß die einer (starren) Querverbindung nachbarlichen (auf sie treffenden) und von dieser übertragenden Lasten etwaige andere Verbindungen nicht beanspruchen, lässt sich unmittelbar und allgemein nachweisen. Es sei zunächst nur eine Verbindung überhaupt vorhanden; am Orte derselben ist das Verhältnis  $\frac{\Delta_1 - \Delta_2}{\lambda_1} = \frac{\Delta_2 - \Delta_3}{\lambda_2} = \dots \dots \dots$  constant, da die Verbindung als undeformirbar geradlinig blieb; hiebei  $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3, \dots$  die Gesamtbiegungen der Tragrippen in Ebene der Verbindung,  $\lambda_1, \lambda_2, \dots$  die Abstände der parallel liegenden Hauptrippen. Ist nun Belastung am

\*) Die Berechnung von  $\frac{1}{\left(\frac{\beta}{a}\right)}$  war entbehrlich, da mit  $A = B$  nach dem Maxwell'schen Satze gelten muss  $\frac{1}{\left(\frac{\beta}{a}\right)} = \frac{1}{\left(\frac{a}{b}\right)}$ , vgl. Seite 573.

2. Beispiel. Die Einzellast  $G$  stehe in Ebene des Mittelträgers innerhalb der Strecke  $a$  bis  $b$ .

Da wir annehmen, daß sich der Leser im Verfolg des ersten Beispiels in die Anwendung der Theorie bei mehreren Verspannungen bereits gefunden hat, sollen das zweite und die folgenden Beispiele in kürzerer Fassung erledigt werden. Die besondere Form der Bestimmungsgleichungen ist dieselbe wie im ersten Beispiel, nämlich

$$\left. \begin{aligned} {}_0P_1 + \alpha \cdot {}_0Q_1 &= \frac{1}{3} \cdot \frac{G}{\alpha} \\ \alpha \cdot {}_0P_1 + {}_0Q_1 &= \frac{1}{3} \cdot \frac{G}{\beta} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 64)$$

für starre Verbindungen gilt;

$$\left. \begin{aligned} P_1 + \alpha \cdot Q_1 &= \frac{1}{3} \cdot \frac{G}{\alpha} - \frac{1}{3} A \delta_a; \\ \alpha \cdot P_1 + Q_1 &= \frac{1}{3} \cdot \frac{G}{\beta} - \frac{1}{3} A \delta_b, \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 65)$$

bei elastischen Verbindungen.  $\alpha$  hat den gleichen Werth wie im ersten Beispiel, ist also

$$\alpha = \frac{1 + 2 \cdot \frac{a}{l-a} - \left(\frac{a}{l-a}\right)^2}{2}.$$

$$\frac{1}{\alpha} \text{ berechnet sich aus } \frac{1}{\alpha''} = \frac{2 \cdot \frac{x''}{l-a} + \frac{x''}{a} - \left(\frac{x''}{l-a}\right)^2 \cdot \frac{x''}{a}}{2};$$

$\frac{1}{\beta}$  aus  $\frac{1}{\beta'} = \frac{2 \cdot \frac{x'}{l-b} + \frac{x'}{l-b} - \left(\frac{x'}{l-b}\right)^2 \cdot \frac{x'}{(l-b)}}{2}$ ; da nun  $b = l - a$  angenommen wurde, ferner  $x' = x$ ,  $x'' = l - x$  gilt, folgen die Werthe für  $\frac{1}{\alpha}$  und  $\frac{1}{\beta}$ :

$$\frac{1}{\alpha} = \frac{2 \cdot \frac{l-x}{l-a} + \frac{l-x}{a} - \left(\frac{l-x}{l-a}\right)^2 \cdot \frac{l-x}{a}}{2}$$

$$\frac{1}{\beta} = \frac{2 \cdot \frac{x}{l-a} + \frac{x}{a} - \left(\frac{x}{l-a}\right)^2 \cdot \frac{x}{a}}{2}$$

Die Ausdrücke für die Uebertragungskräfte, welche obige Gleichungen liefern, sind von genau gleicher Form wie beim ersten Beispiel, nur die Werthe der Größen  $\frac{1}{\alpha}$  und  $\frac{1}{\beta}$  sind andere als dort. Es gilt somit

Ort dieser allein vorhanden, dann ergeben sich (vgl. S. 572) in Profilen links oder rechts der Verbindung Biegungsordinaten

$$\frac{\Delta_2}{\alpha'}, \frac{\Delta_2}{\alpha'}, \frac{\Delta_3}{\alpha'}, \dots \text{ bzw. } \frac{\Delta_1}{\alpha''}, \frac{\Delta_2}{\alpha''}, \frac{\Delta_3}{\alpha''}, \dots$$

deren analoge Verhältnisse

$$\frac{\Delta_1}{\alpha'} - \frac{\Delta_2}{\alpha'} = \frac{1}{\alpha'} \cdot \frac{\Delta_1 - \Delta_2}{\lambda_1}, \text{ bzw. } \frac{\Delta_1}{\alpha''} - \frac{\Delta_2}{\alpha''} = \frac{1}{\alpha''} \cdot \frac{\Delta_1 - \Delta_2}{\lambda_1};$$

$$\frac{\Delta_2}{\alpha'} - \frac{\Delta_3}{\alpha'} = \frac{1}{\alpha'} \cdot \frac{\Delta_2 - \Delta_3}{\lambda_2}; \quad \frac{\Delta_2}{\alpha''} - \frac{\Delta_3}{\alpha''} = \frac{1}{\alpha''} \cdot \frac{\Delta_2 - \Delta_3}{\lambda_2};$$

wegen der Gleichheit der ersten Verhältnisse je wieder constant sein müssen. Es verlaufen also die Biegungsordinaten in irgend einem Profil parallel zu der vorhandenen Verbindung nach einer Geraden; eine etwa vorhandene zweite Verbindung wird also, sofern auf sie keine Lasten treffen, eine Beanspruchung nicht erfahren, demnach wirkungslos bleiben. Dem Leser ist wohl gegenwärtig, daß obige Ausführung nur bei Brücke und Verspannung normal Geltung hat.

$$\left. \begin{aligned} {}_0P_1 &= \frac{1}{3} G \cdot \frac{\frac{1}{\alpha} - \alpha \cdot \frac{1}{\beta}}{1 - \alpha^2} = {}_0P_3; \quad {}_0P_2 = -2 {}_0P_1 \\ {}_0Q_1 &= \frac{1}{3} G \cdot \frac{\frac{1}{\beta} - \alpha \cdot \frac{1}{\alpha}}{1 - \alpha^2} = {}_0Q_3; \quad {}_0Q_2 = -2 {}_0Q_1 \end{aligned} \right\} \dots 66)$$

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= \frac{1}{3} G \cdot \frac{\lambda \cdot \frac{1}{\alpha} - \alpha \cdot \frac{1}{\beta}}{\lambda^2 - \alpha^2} = P_3; \quad P_2 = -2 P_1 \\ Q_1 &= \frac{1}{3} G \cdot \frac{\lambda \cdot \frac{1}{\beta} - \alpha \cdot \frac{1}{\alpha}}{\lambda^2 - \alpha^2} = Q_3; \quad Q_2 = -2 Q_1 \end{aligned} \right\} \dots 69)$$

Auch hier interessieren die besonderen Werthe, welche diese Resultate für  $x = a$  ergeben. Hiefür wird

$$\frac{1}{\alpha} = 1; \quad \frac{1}{\beta} = \frac{1 + 2 \frac{a}{l-a} - \left(\frac{a}{l-a}\right)^2}{2} = \alpha;$$

und ergeben sich somit die nämlichen Specialwerthe, welche für  $x = a$  im ersten Beispiele erhalten wurden, wie es auch sein muss.

3. Beispiel. Die Einzellast stehe in Ebene eines Außenträgers innerhalb der Strecke  $a$ .

Die dem Falle  $c$  (§ 3) zu entnehmenden allgemeinen Bestimmungsgleichungen erfahren durch Berücksichtigung nachfolgender Beziehungen Vereinfachung.

Es gilt  $e = l_0$ ;  $y_1 = l_0$ ,  $y_2 = 0$ ,  $y_3 = -l_0$ , somit  $\Sigma y^2 = 2 l_0^2$ ; weiters ist  $\delta_{a1} = \frac{P_1 l_0^3}{3 E J_0}$ ;  $\delta_{b1} = \frac{Q_1 l_0^3}{3 E J_0}$ ;  $\delta_{a2} = 0$ ;

$\delta_{b2} = 0$ ;  $\delta_{a3} = \frac{P_3 l_0^3}{3 E J_0}$ ;  $\delta_{b3} = \frac{Q_3 l_0^3}{3 E J_0}$ ; und hiemit

$$\Sigma \frac{\delta_a}{n} = \frac{l_0^3}{9 E J_0} (P_1 + P_3), \quad \Sigma \frac{\delta_b}{n} = \frac{l_0^3}{9 E J_0} (Q_1 + Q_3);$$

endlich  $\Sigma y \delta_a = l_0 \cdot \delta_{a1} - l_0 \delta_{a3} = l_0 (\delta_{a1} - \delta_{a3}) = \frac{l_0^4}{2 E J_0} (P_1 - P_3);$

$$\Sigma y \delta_b = \frac{l_0^4}{3 E J_0} (Q_1 - Q_3).$$

Wir könnten nun — überdies  $A = B$  berücksichtigend — die vereinfachte Form der Bestimmungsgleichungen (zwei Systeme von je sechs Gleichungen) aufstellen; es gestattet jedoch eine einfache Ueberlegung, die Zahl der erforderlichen Bestimmungsgleichungen wesentlich herabzusetzen. Wir betrachten Fig. 19 und finden sofort, daß der Verbindungsträger um seinen

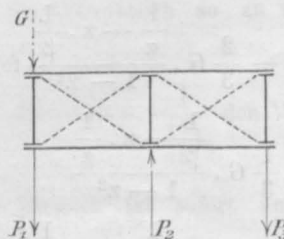


Fig. 19.

mittleren Stützpunkt balancirend, nur für  $P_1 = P_3$  der Größe und dem Sinn nach, und  $P_2 = -2 P_1$  im Gleichgewichte sein kann; das Gleiche —  $Q_1 = Q_3$ ;  $Q_2 = -2 Q_1$  — gilt natürlich auch bezüglich der anderen Verbindung. Es müssen also auch in diesem Falle in jedem System (für starre und elastische Verbindungen) zwei Gleichungen zur Bestimmung der Uebertragungskräfte ausreichen. Der erste Gleichungssatz geht aus



$$\begin{aligned} \frac{{}_0P_1}{\left(\frac{\alpha}{a}\right)} + \frac{{}_0Q_1}{\left(\frac{\alpha}{b}\right)} &= \frac{G}{n} + y_1 \cdot \frac{e}{\Sigma y^2} - \frac{G}{\alpha}; \\ \frac{{}_0P_1}{\left(\frac{\beta}{a}\right)} + \frac{{}_0Q_1}{\left(\frac{\beta}{b}\right)} &= \frac{G}{n} + y_1 \cdot \frac{e}{\Sigma y^2} - \frac{G}{\beta} \end{aligned}$$

hervor, und lautet

$$\left. \begin{aligned} {}_0P_1 + \alpha \cdot {}_0Q_1 &= -\frac{1}{6} \cdot \frac{G}{\alpha}; \\ \alpha \cdot {}_0P_1 + {}_0Q_1 &= -\frac{1}{6} \cdot \frac{G}{\beta}; \end{aligned} \right\} \quad 70)$$

$$\left. \begin{aligned} \text{woraus } {}_0P_1 &= -\frac{1}{6} G \cdot \frac{\frac{1}{\alpha} - \alpha \cdot \frac{1}{\beta}}{1 - \alpha^2} = {}_0P_3, \\ \text{somit } {}_0P_2 &= \frac{1}{3} G \cdot \frac{\frac{1}{\alpha} - \alpha \cdot \frac{1}{\beta}}{1 - \alpha^2}; \\ {}_0Q_1 &= -\frac{1}{6} G \cdot \frac{\frac{1}{\beta} - \alpha \cdot \frac{1}{\alpha}}{1 - \alpha^2} = {}_0Q_3, \\ \text{also } {}_0Q_2 &= \frac{1}{3} G \cdot \frac{\frac{1}{\beta} - \alpha \cdot \frac{1}{\alpha}}{1 - \alpha^2} \end{aligned} \right\} \quad 70 a)$$

Der zweite Gleichungssatz wird aus

$$\frac{P_1}{\left(\frac{\alpha}{a}\right)} + \frac{Q_1}{\left(\frac{\alpha}{b}\right)} = -\frac{1}{6} \cdot \frac{G}{\alpha} + \left[ \frac{\Sigma \delta_a}{n} + y_1 \frac{\Sigma y \delta_a}{\Sigma y^2} - \delta_{a1} \right] \cdot A;$$

$$\frac{P_1}{\left(\frac{\beta}{a}\right)} + \frac{Q_1}{\left(\frac{\beta}{b}\right)} = -\frac{1}{6} \cdot \frac{G}{\beta} + \left[ \frac{\Sigma \delta_b}{n} + y_1 \cdot \frac{\Sigma y \delta_b}{\Sigma y^2} - \delta_{b1} \right] \cdot B$$

erhalten, wobei die zweiten Glieder rechter Hand die besonderen Werthe annehmen:

$$-\frac{1}{6} \cdot \frac{\left(\frac{J}{J_0}\right) \left(\frac{l_0}{l}\right)^3}{\left(\frac{a}{l}\right)^2 \left(\frac{l-a}{l}\right)^2} (P_1 + P_3),$$

$$\text{bzw. } -\frac{1}{6} \cdot \frac{\left(\frac{J}{J_0}\right) \left(\frac{l_0}{l}\right)^3}{\left(\frac{a}{l}\right)^2 \left(\frac{l-a}{l}\right)^2} (Q_1 + Q_3),$$

$$\text{und da } P_1 = P_3, Q_1 = Q_3, \frac{1}{\left(\frac{\alpha}{a}\right)} = \frac{1}{\left(\frac{\beta}{b}\right)} = 1, \frac{1}{\left(\frac{\alpha}{b}\right)} = \frac{1}{\left(\frac{\beta}{a}\right)} = \alpha,$$

folgen die Bestimmungsgleichungen bei elastischen Verbindungen

$$\left. \begin{aligned} \text{in der } \lambda \cdot P_1 + \alpha \cdot Q_1 &= -\frac{1}{6} \cdot \frac{G}{\alpha}; \\ \alpha \cdot P_1 + \lambda \cdot Q_1 &= -\frac{1}{6} \cdot \frac{G}{\beta}; \end{aligned} \right\} \quad 71)$$

$$\lambda \text{ in der Bedeutung } 1 + \frac{1}{3} \cdot \frac{\left(\frac{J}{J_0}\right) \left(\frac{l_0}{l}\right)^3}{\left(\frac{a}{l}\right)^2 \left(\frac{l-a}{l}\right)^2}.$$

Die Auflösung des letzteren Gleichungspaares liefert:

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= -\frac{1}{6} G \cdot \frac{\lambda \cdot \frac{1}{\alpha} - \alpha \cdot \frac{1}{\beta}}{\lambda^2 - \alpha^2} = P_3, \\ \text{also } P_2 &= \frac{1}{3} G \cdot \frac{\lambda \cdot \frac{1}{\alpha} - \alpha \cdot \frac{1}{\beta}}{\lambda^2 - \alpha^2}, \\ Q_1 &= -\frac{1}{6} G \cdot \frac{\lambda \cdot \frac{1}{\beta} - \alpha \cdot \frac{1}{\alpha}}{\lambda^2 - \alpha^2} = Q_3, \\ \text{womit } Q_2 &= \frac{1}{3} G \cdot \frac{\lambda \cdot \frac{1}{\beta} - \alpha \cdot \frac{1}{\alpha}}{\lambda^2 - \alpha^2} \end{aligned} \right\} \quad 71 a)$$

$\frac{1}{\alpha}$  und  $\frac{1}{\beta}$  haben dieselbe Bedeutung wie im ersten Beispiele, nämlich

$$\begin{aligned} \frac{1}{\alpha} &= \frac{2 \cdot \frac{x}{a} + \frac{x}{l-a} - \left(\frac{x}{a}\right)^2 \cdot \frac{x}{l-a}}{2}; \\ \frac{1}{\beta} &= \frac{2 \cdot \frac{x}{l-a} + \frac{x}{a} - \left(\frac{x}{l-a}\right)^2 \cdot \frac{x}{a}}{2}. \end{aligned}$$

Bei der Specialisirung  $x = a$  wird zunächst  $\frac{1}{\alpha} = 1$ ,

$\frac{1}{\beta} = \alpha$ ; hierfür sodann

$${}_0P_1 = -\frac{1}{6} G = {}_0P_3 \quad ({}_0P_2 = \frac{1}{3} G); \quad {}_0Q_1 = {}_0Q_2 = {}_0Q_3 = 0.$$

Das letzte Ergebnis besagt, wie der Leser bereits weiß, daß bei starren Verbindungen bezüglich der Wirkung derselben Unabhängigkeit besteht.

Bei elastischen Verbindungen ergibt obige Specialisirung

$$P_1 = -\frac{1}{6} G \cdot \frac{\lambda - \alpha^2}{\lambda^2 - \alpha^2} = P_3, \quad (P_2 = -2 P_1);$$

$$Q_1 = -\frac{1}{6} G \cdot \frac{\lambda \alpha - \alpha}{\lambda^2 - \alpha^2} = Q_3, \quad (Q_2 = -2 Q_1).$$

4. Beispiel. Die Einzellast stehe in Ebene eines Außenträgers innerhalb der Strecke  $a$  bis  $b$ .

Die Bestimmungsgleichungen und somit auch die Ausdrücke für die Uebertragungskräfte haben die gleiche Form wie im dritten Beispiel; es ist somit

$$\left. \begin{aligned} {}_0P_1 &= -\frac{1}{6} G \cdot \frac{\frac{1}{\alpha} - \alpha \cdot \frac{1}{\beta}}{1 - \alpha^2} = {}_0P_3, \quad ({}_0P_2 = -2 {}_0P_1); \\ {}_0Q_1 &= -\frac{1}{6} G \cdot \frac{\frac{1}{\beta} - \alpha \cdot \frac{1}{\alpha}}{1 - \alpha^2} = {}_0Q_3, \quad ({}_0Q_2 = -2 {}_0Q_1); \end{aligned} \right\} \quad 70 a)$$

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= -\frac{1}{6} G \cdot \frac{\lambda \cdot \frac{1}{\alpha} - \alpha \cdot \frac{1}{\beta}}{\lambda^2 - \alpha^2} = P_3, \quad (P_2 = -2 P_1); \\ Q_1 &= -\frac{1}{6} G \cdot \frac{\lambda \cdot \frac{1}{\beta} - \alpha \cdot \frac{1}{\alpha}}{\lambda^2 - \alpha^2} = Q_3, \quad (Q_2 = -2 Q_1). \end{aligned} \right\} \quad 71 a)$$

$\lambda$  und  $\alpha$  haben die in allen vier Beispielen gleichen Werthe,  $\frac{1}{\alpha}$  und  $\frac{1}{\beta}$  die Werthe des Beispiels 2, nämlich

$$\frac{1}{\alpha} = \frac{2 \frac{l-x}{l-a} + \frac{l-x}{a} - \left(\frac{l-x}{l-a}\right)^2 \cdot \frac{l-x}{a}}{2}$$

$$\frac{1}{\beta} = \frac{2 \cdot \frac{x}{l-a} + \frac{x}{a} - \left(\frac{x}{l-a}\right)^2 \cdot \frac{x}{a}}{2}$$

Die Specialisirung  $x = a$  liefert natürlich die nämlichen Werthe wie Beispiel 3.

**Bemerkungen.** Die in den vorstehenden Beispielen gewonnenen Resultate sind so aufgebaut, daß der Werth der Uebertragungskraft, wie er sich im Falle — Vorhandensein einer einzigen starren Verbindung, Last am Orte derselben — ergeben würde, vorangestellt erscheint; der Bruchfactor, der den Einfluss der Anzahl der Verbindungen, der Laststellung und der Elasticitätsverhältnisse ausdrückt, ist der Form nach der gleiche, wo auch die Last stehen mag.

In allen Fällen normaler Brücke und Verspannungen, bei welchen gleiche Träger in gleichen Abständen liegend gebunden sind und die Verspannungen gegen Brückenmitte symmetrische Stellung haben, ist die Form des Bruchfactors eine unveränderliche. In diesen Fällen hat man nur die Uebertragungskräfte bei Vorhandensein einer starren Verbindung für sämtliche Tragrippen aufzustellen; da die Form des Bruchfactors die nämliche ist, wird derselbe ein- für allemal bestimmt und den erstgenannten Werthen angefügt.

##### 5. Fall elastischer Querverspannungen bei bekannter Höhenänderung der Auflagspunkte des Hauptsystems.

Das gespannte Hauptsystem seien die Querträger einer Brücke; die in den Tragwänden der letzteren liegenden Stützpunkte der Querträger werden bei Belastung der Construction Bewegungen erfahren, die auf die Wirkung von Verspannungen zwischen den Querträgern Einfluss üben müssen. Die Berücksichtigung dieses Einflusses denken wir in der Art, daß wir die Uebertragungskräfte für feste Endstützen der Querträger berechnen, nach Ermittlung dieser die Auflagsdrücke der Querträger gegen die Hauptwände suchen, für diese Drücke die Deformation der letzteren bestimmen und die gefundenen Biegungsordinaten als bekannte Größen der im Folgenden aufgestellten Theorie unterlegen.

Die durch letztere gelieferten Uebertragungskräfte sind schließlich mit den für starre Stützung und gegebene Belastung berechneten Uebertragungskräften zu combinieren.

Das Verfahren ist somit eine Annäherung, die je nach den Verhältnissen wiederholt werden muss. Es wäre keineswegs unthunlich, auch für die einschlägigen Fälle ein strenges Verfahren aufzustellen; doch führt der angedeutete Näherungsweg rascher und sicherer zum Ziele. Auch ist man in den meisten Fällen wegen der Zahl der sich folgenden Querträger gar nicht in der Lage, den Näherungsweg überhaupt zu vermeiden; man wird oft sogar behufs Vereinfachung der Berechnung soweit gehen, nur die dem schwersten Wagen, für welchen die Berechnung der Uebertragung vorzunehmen ist, nachbarlichen 3 bis 4 Querträger von den übrigen abgetrennt gedacht in Betracht zu nehmen, wenn vorausgesetzt werden kann, daß die Verspannungsträger auf eine größere Länge nahezu wirkungslos seien.

Da im gegenwärtigen Falle allgemeine Verhältnisse bezüglich Länge und Abmessungen der gespannten Träger, sowie bezüglich Stellung und Anzahl der Verspannungsträger so gut wie ausgeschlossen sind, machen wir die Annahmen:

Eine Anzahl  $n$  gleicher normaler Querträger — Länge  $l$ , Trägheitsmoment  $J$  — sei mittelst einer in Mitte Querträger kreuzenden normalen Verspannung gebunden; der Abstand der Querträger sei  $l_0$ , das Trägheitsmoment des Verspannungsträgers  $J_0$ . Es soll unabhängig von Belastungen der Einfluss einer bekannten Höhenänderung an den Stützpunkten der Querträger untersucht, also die Uebertragungskräfte dieses Falles bestimmt werden. Nennen wir für einen beliebigen Querträger die Bewegungen seiner Stützpunkte  $\gamma_0$  und  $\gamma_0'$ , dann ist — den Querträger für sich allein bestehend gedacht — die Bewegung in Trägermitte

$$\gamma_1 = \frac{\gamma_0 + \gamma_0'}{2} \quad \dots \quad 72)$$

Ist der Träger der beschriebenen Construction angehörig, dann wird er sowohl wie die Verspannung Biegungen erfahren. Die ursprünglich gerade zu denkende Verspannung deformirt sich nach Fig. 6, aus deren Betrachtung unmittelbar die Aufschreibungen hervorgehen:

$$\left. \begin{aligned} \Delta_1 &= (\Delta) + y_1 \varepsilon - \delta_1 \\ \Delta_2 &= (\Delta) + y_2 \varepsilon - \delta_2 \\ \Delta_3 &= (\Delta) + y_3 \varepsilon - \delta_3 \\ &\dots \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 73^*)$$

Als Achse  $Y$ , von welcher die Abstände  $y$  als Richtungsgrößen gezählt sind, ist vorläufig eine willkürlich stehende Lothlinie gewählt;  $(\Delta)$  und  $\varepsilon$  sind Verschiebung und Tangente des Neigungswinkels der elastischen Linie daselbst. Die Bewegungen  $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3, \dots$  werden die ursprünglich geraden Querträger um das Maß  $\Delta_1 - \gamma_{11}, \Delta_2 - \gamma_{12}, \Delta_3 - \gamma_{13}, \dots$  in Mitte ausbiegen, welchen Ausbiegungen Uebertragungskräfte

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= A \cdot (\Delta_1 - \gamma_{11}) \\ P_2 &= A \cdot (\Delta_2 - \gamma_{12}) \\ P_3 &= A \cdot (\Delta_3 - \gamma_{13}) \\ &\dots \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 74)$$

entsprechen;  $A$  in der Bedeutung:

$$A = \frac{48 EJ}{l^3} \quad \dots \quad 75)$$

Durch Einstellung von  $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3, \dots$  nach 73) in Gleichungssatz 74) erhält man

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= A \cdot (\Delta + y_1 \varepsilon - \delta_1) - A \gamma_{11} \\ P_2 &= A \cdot (\Delta + y_2 \varepsilon - \delta_2) - A \gamma_{12} \\ P_3 &= A \cdot (\Delta + y_3 \varepsilon - \delta_3) - A \gamma_{13} \\ &\dots \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 76)$$

woraus wegen der Gleichgewichtsbedingungen

$$\left. \begin{aligned} \Sigma P &= 0 \\ \Sigma P y &= 0 \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 77)$$

zwei Bestimmungsgleichungen — für  $\Delta$  und  $\varepsilon$  — ableitbar sind.

$$\left. \begin{aligned} \Delta \cdot (n A) + \varepsilon \cdot (A \Sigma y) - A \Sigma \delta - A \Sigma \gamma &= 0; \\ \Delta \cdot (A \Sigma y) + \varepsilon \cdot (A \Sigma y^2) - A \Sigma y \delta - A \Sigma y \gamma &= 0. \end{aligned} \right\}$$

Durch Verlegung der Lothlinie  $Y$  nach der Symmetrieachse des gespannten Trägersystems, wird  $\Sigma y = 0$  und lauten obige Gleichungen (nach Abkürzung mit  $A$ ):

$$\left. \begin{aligned} \Delta n - \Sigma \delta - \Sigma \gamma &= 0 \\ \varepsilon \Sigma y^2 - \Sigma y \delta - \Sigma y \gamma &= 0 \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 78);$$

hieraus

$$\Delta = \frac{\Sigma \delta + \Sigma \gamma}{n}; \quad \varepsilon = \frac{\Sigma y \delta + \Sigma y \gamma}{\Sigma y^2} \quad \dots \quad 79)$$

\*)  $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3, \dots$  die Gesamtverschiebungen der Querträgermitten von Ursprungslage (vor in Betrachtahme der Wege  $\gamma_{11}, \gamma_{12}, \gamma_{13}, \dots$ ) bis Endlage.



Diese Werthe in den Gleichungssatz 76) eingestellt, folgen die Ausdrücke für die gesuchten Uebertragungskräfte:

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= A \cdot \left[ \frac{\sum \delta + \sum \eta}{n} + y_1 \cdot \frac{\sum y \delta + \sum y \eta}{\sum y^2} - \delta_1 \right] - A \eta_1 \\ P_2 &= A \cdot \left[ \frac{\sum \delta + \sum \eta}{n} + y_2 \cdot \frac{\sum y \delta + \sum y \eta}{\sum y^2} - \delta_2 \right] - A \eta_2 \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \right\} 80)$$

Indem wir die Glieder mit  $\eta$  (die als bekannte Größen gedacht sind) zusammenfassen, erhalten wir die Formen:

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= A \cdot \left[ \frac{\sum \eta}{n} + y_1 \cdot \frac{\sum y \eta}{\sum y^2} - \eta_1 \right] + A \cdot \left[ \frac{\sum \delta}{n} + y_1 \cdot \frac{\sum y \delta}{\sum y^2} - \delta_1 \right] \\ P_2 &= A \cdot \left[ \frac{\sum \eta}{n} + y_2 \cdot \frac{\sum y \eta}{\sum y^2} - \eta_2 \right] + A \cdot \left[ \frac{\sum \delta}{n} + y_2 \cdot \frac{\sum y \delta}{\sum y^2} - \delta_2 \right] \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \right\} 81)$$

Die erststehenden Klammerausdrücke sind aber die Werthe der Uebertragungskräfte für die Annahme der Starrheit des Ver-

spannungsträgers; übereinstimmend mit dem Früheren nennen wir diese Werthe  ${}_0P_1, {}_0P_2, {}_0P_3 \dots$  und haben schließlich:

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= {}_0P_1 + A \cdot \left[ \frac{\sum \delta}{n} + y_1 \cdot \frac{\sum y \delta}{\sum y^2} - \delta_1 \right] \\ P_2 &= {}_0P_2 + A \cdot \left[ \frac{\sum \delta}{n} + y_2 \cdot \frac{\sum y \delta}{\sum y^2} - \delta_2 \right] \\ P_3 &= {}_0P_3 + A \cdot \left[ \frac{\sum \delta}{n} + y_3 \cdot \frac{\sum y \delta}{\sum y^2} - \delta_3 \right] \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \right\} \dots 82)$$

Bei praktischen Berechnungen wird man zunächst  ${}_0P_1, {}_0P_2, {}_0P_3 \dots$ , die unmittelbar erhalten werden können, suchen, diese Werthe zu einer angenäherten Berechnung der  $\delta$  und in weiterem Verfolge der  $P_1, P_2, P_3 \dots$  benützen, mit letzteren Näherungswerthen ( $P'_1, P'_2, P'_3$ ) neuerliche Werthe  $\delta$  und  $P$  berechnen und schließlich in bekannter Weise die Resultate ausgleichen. Das Nähere dieses Vorganges siehe Abschnitt 2, zweite Beispielgruppe.

(Schluss folgt.)

## Bericht

### über die Excursion in die Gypsdiele-Fabrik des Herrn Ingenieurs Fritz Mögle am 18. October 1893.

Die zahlreich erschienenen Vereinsmitglieder besichtigten unter Führung des Herrn Ingenieurs Mögle die ebenso einfache als interessante Herstellung der verschiedenen Arten von Gypsdiele.

Es wurden Dielen in der Stärke von 3 cm mit und ohne Falz, ferner solche von 5 und 7 cm Wandstärke erzeugt und kam die ganze Procedur, bestehend im Abmischen des grob gemahlenden Gypses mit Leimwasser unter Zugabe von Holzwole und Rinderhaaren, und im Eingießen dieser Mischung in die Formen, in welche zuvor das erforderliche Quantum Schilfrohr eingelegt worden war, zur Demonstration. Nach weniger als 10 Minuten konnten die fertigen und erstarrten Gypsdiele in den Formen entnommen und in die Trockenhütten transportirt werden.

Die 3 und 5 cm starken Dielen werden zumeist zu Decken- und Wandschalungen, die 7 cm starken zu freistehenden Scheidewänden benutzt. Um ein Urtheil über die Anwendbarkeit der Gypsdiele zu gewinnen zu können, wurde über Ersuchen einiger Vereinscollegen eine Probelastung von 7 cm starken solchen Dielen durchgeführt. Zu diesem Zwecke wurden von den 2.5 m langen, 20 cm breiten und 7 cm dicken Dielen Stücke von 1 m Länge abgesägt und diese auf eine Vorrichtung so aufgelegt, daß 90 cm freitragend blieben. In der Breite kamen vier derartige Abschnitte nebeneinander zu liegen, so daß

eine Fläche von  $0.90 \times 0.80 \text{ m} = 0.72 \text{ m}^2$  entstand, die nach und nach mit 1050 kg beschwert wurde, was einer Belastung von rund 1450 kg pro  $\text{m}^2$  entspricht. Bei dieser Belastung war nur eine unwesentliche Durchbiegung der Gypsdiele zu constatiren und kann man sonach deren Tragfähigkeit, wenn die Dielen unter sich mit Leimgyps verbunden sind und eine satte Auflage haben, wohl noch höher annehmen.

Es wurde bei diesem Besuche auch die Herstellung von gebogenen Cementdiele aus Stampfbeton, welche als Ersatz für leichte Ziegelgewölbe dienen sollen, vorgeführt. Diese gebogenen Cementdiele haben eine Größe von 80/45 cm und 7 cm Dicke mit Aussparungen auf der Rückseite, und sind pro  $\text{m}^2$  nur 110 kg schwer, so daß damit z. B. ein Gewölbe von 1.50 m Spannweite durch einfaches Einlegen der Stücke zwischen die Traversen ohne Einschalung hergestellt werden kann.

Mit dem Ausdrucke des Dankes an Herrn Ingenieur Mögle für die uns gemachten freundlichen Mittheilungen verließen wir nach einem 1 1/2 stündigen Besuche, befriedigt von dem Gesehenen und Beobachteten, ein Etablissement, welches in der angenehmen Lage war, nach kurzer Zeit seines Bestehens sich um ein Bedeutendes vergrößern zu müssen.

Wien, 3. November 1893.

L. Gassebner.

## Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1482 ex 1893.

### PROTOKOLL der 2. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1893/94.

Samstag, den 4. November 1893.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher-Stellvertreter, Baudirector-Stellvertreter Rudolf Bode.

Anwesend: 396 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 29. April 1. J. wird genehmigt und gefertigt, seitens des Plenums durch die Herren k. k. Bauräthe Julius Dörfel und R. v. Stach.

3. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 26. September bis 4. November 1893 wird zur Kenntnis genommen. (Beilage A.)

4. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt, und theilt weiter mit, daß

5. in der Geschäfts-Versammlung vom 11. November 1. J. die Wahl von drei Mitgliedern in den Vortrags-Ausschuss stattfinden wird.

6. Die Wahl der Fachgruppen-Abende betreffend, verweist der Vorsitzende auf die diesbezüglich aufliegende Zusammenstellung. (Siehe Beilage B.)

7. Richtet der Vorsitzende an Herrn k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber das Ersuchen, Namens des Verwaltungsrathes über die Anträge des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens, betreffend den, vom Herrn dpl. Architekten Hintzger und Genossen gestellten,

auf die Bebauung des Stubenviertels bezugnehmenden Antrag, referiren zu wollen.

Referent: Hofrath Franz R. v. Gruber: Hochgeehrte Herren! In der letzten Vereinsversammlung brachten die Herren dipl. Architekt Carl Hintzger und Genossen einen Antrag ein, welcher darauf abzielt, daß der Verein in Angelegenheit der Regulirung des Stubenviertels, einem Projecte gegenüber Stellung nehme, das in letzter Zeit in der Tagespresse, theilweise selbst mit Beigabe von Illustrationen, besprochen worden ist.

Ich habe diesen Antrag zur geschäftsordnungsmäßigen Behandlung sofort dem Verwaltungsrathe vorgelegt, welcher den Beschluss fasste, diese Angelegenheit dem Ausschusse für die bauliche Entwicklung Wiens zur schleunigsten Berathung und Antragstellung zuzuweisen.

Nunmehr habe ich die Ehre, Ihnen im Namen des Verwaltungsrathes und jenes Ausschusses, über die Anträge des letzteren, den Bericht zu erstatten.

Im Sinne dieser Anträge fällt mir zunächst die Aufgabe zu, als einer der vom Vereine in das Preisgericht für den General-Regulirungsplan von Wien entsendeten Juroren, in möglichst Kürze über die den letzteren bekannten, die Regulirung des Stubenviertels betreffenden Vorarbeiten zu berichten.

Mich auf die Nr. 9 und 18 des laufenden Jahrganges unserer Zeitschrift berufend, erinnere ich daran, daß bei der zur Erlangung eines Planes für die Bebauung des Stubenviertels ausgeschriebenen Preis-Concurrenz das Project der Herren Professor, bezw. Architekt und Ingenieur Mayröder den ersten, jenes des Herrn Ingenieurs Gold-

mund den zweiten, das Project des Herrn Baurathes Streit den dritten Preis erhielten und daß das Project des Herrn Baurathes Otto Wagner, sowie das von den Herren Architekten Fröhlich und Scheiringer gemeinsam mit Herrn dipl. Ingenieur Paul ausgearbeitete Project, dem Antrage der Jury entsprechend, vom Gemeinderathe angekauft wurden.

Nach § 12 der Preisbewerbs-Vorschriften war vorgesehen, daß die „prämierten oder honorierten Entwürfe Eigenthum der Stadtgemeinde werden, und daß diese berechtigt ist, dieselben ganz oder theilweise, sowie sonstige Vorschläge der Verfasser zu verwerthen, ohne mit denselben in irgend welche Verhandlungen zu treten“.

Davon, daß Mitglieder des Preisgerichtes nach Fällung ihres Urtheiles weiterhin zu hören wären, war — den von unserem Vereine aufgestellten Normen für Preisbewerbungen, sowie der allgemeinen Uebung entsprechend — in dem Preisausschreiben nichts erwähnt; um so anerkennens- und dankenswerther ist es, daß das aus den Herren Stadträthen Müller, v. Neumann und Wurm bestehende Comité, welches vom Stadtrathe zur Ueberprüfung des vom Stadtbauamte ausgearbeiteten Baulinienplanes für das Stubenviertel gewählt wurde, von dem Stadtrathe die Ermächtigung erwirkte, zur Beurtheilung der betreffenden Vorlage eine aus Fachmännern bestehende Expertise heranzuziehen. Nur diesem Umstande danken es die Vertreter des Vereines über einen Theil der weiteren Vorgänge durch eigene Wahrnehmung unterrichtet zu sein.

Von dem Referenten des genannten Sub-Comités, Herrn k. k. Baurath v. Neumann, wurden als Experten berufen, von den dem Gemeinderathe angehörenden Mitgliedern des Preisgerichtes die Herren: F. Dehm und G. Rosenstingl, dann als Vertreter der Künstlergenossenschaft die Herren: F. Roth, J. Deininger und O. Thienemann, endlich als Vertreter des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines die Herren A. v. Wielemans, P. Klunzinger und meine Wenigkeit. Ich fühle mich aber auch verpflichtet, hervorzuheben, daß es nur einer kleinen Anregung von meiner Seite bedurfte, um den Vorsitzenden der Expertise, Herrn Baurath v. Neumann, zu veranlassen, neben dem bereits beigezogenen Vertreter des Stadtbauamtes, auch die Verfasser des mit dem ersten Preise gekrönten Entwurfes zur Ertheilung von Anskünften zu den Sitzungen der Expertise einzuladen. Wie am Schlusse der letzteren, als Referent der Expertise, so kann ich auch an dieser Stelle nicht umhin, dem genannten Comité und besonders Herrn Baurath v. Neumann für das gewiss im Interesse der Sache gelegene, aber außergewöhnliche, eben angedeutete Vorgehen, welches auch geeignet ist, das Ansehen unseres Faches zu heben, den wärmsten Dank auszusprechen.

Gestatten Sie, daß ich nun auf die Arbeiten der Expertise übergehe. Derselben lagen vor, das mit dem 1. Preise gekrönte Project, ein von demselben nur in wenigen Beziehungen abweichendes Project des Stadtbauamtes (Fig. 1) und ein Plan, worin Herr Baurath v. Neumann jene Aenderungen des Mayröder'schen Projectes zur Darstellung brachte, die er beantragte.

Das gütige Entgegenkommen des Gemeinderaths-Präsidiums macht es mir möglich, auf diese, sowie auf alle preisgekrönten und angekauften Pläne hinweisen zu können, wofür ich demselben hiermit den ergebensten Dank sage. (Siehe die nachst. Abbild. sowie Nr. 9 und 13 der Ztschr. I. J.)

Nach eingehendem Studium dieser Pläne hat die Expertise ein Gutachten beschlossen, das alle Fragen eingehend erörtert, welche bei Parcellirung der Gründe der Franz-Josef-Kaserne zur Sprache kommen, welches Gutachten auf Veranlassung des Herrn Baurathes v. Neumann in Druck gelegt wurde.

Es würde zu weit führen, dasselbe heute zu verlesen. Indem ich mir vorbehalte, es in unserer Zeitschrift vollinhaltlich zum Abdrucke gelangen zu lassen, will ich mich nur auf die Vorlesung jener Stellen beschränken, welche sich auf Theile der uns vorgelegten Parcellirungs-Entwürfe beziehen, für die ein später entstandener, jetzt angekämpfter Plan wesentliche Veränderungen in Vorschlag bringt.

(Der Referent liest nun unter Hinweis auf die angestellten Pläne die Punkte 2, 3, 8, 11 und 12 des diesem Berichte angeschlossenen Gutachtens,\*) sowie das Separat-Votum des Herrn Ing. Rosenstingl vor und setzt seinen Bericht wie folgt fort.)

Insoweit bin ich in der Lage gewesen, über Vorgänge zu berichten, deren Augenzeuge ich war; im Folgenden muss ich mich auf die

\*) Beilage C.

in die Oeffentlichkeit gelangten Mittheilungen stützen. Zunächst war es die Tagespresse, welche über Beschlüsse, die bezüglich der Baulinienbestimmung für die Gründe der Franz Josef-Kaserne im Stadtrathe gefasst wurden, verschieden lautende Berichte brachte, die in unseren, wie in anderen Kreisen ein lebhaftes Befremden hervorriefen, da zweifellos daraus hervorging, daß wenigstens in einem Hauptpunkte von dem preisgekrönten, allseitig mit Beifall begrüßten Entwurfe abzugehen beabsichtigt werde. Ganz besonders erregte die im Communalblatte, welches allerdings kein officielles Organ ist, enthaltene Skizze, nach welcher nicht nur der an die Ringstraße anschließende Platz verschwinden, sondern durch Baublöcke ersetzt werden sollte, die von nur 12 m breiten Straßen getrennt wären, das größte Aufsehen. Nach dem Erscheinen einer ähnlichen Skizze in der „Deutschen Zeitung“, welche in dieser als Entwurf des Stadtbauamtes bezeichnet wurde, verwahrte sich dieses Amt in derselben Zeitung gegen die Autorschaft dieses Projectes, welcher Verwahrung die Redaction die Bemerkung beifügte, daß das Project von den Herren Stadträthen Müller, v. Neumann und Wurm herühre. Diese Veröffentlichungen waren die Veranlassung des von den Herren Architect Hinträger und Genossen in unserem Vereine eingebrachten Antrages.

Bei der Erörterung desselben im Ausschusse für die bauliche Entwicklung Wiens stellte sich nun heraus, daß nicht alles, was in jenen Zeitungsnachrichten enthalten war, richtig ist.

Einerseits geht dies aus dem Exemplare der Vervielfältigung des Originalplanes hervor, welches ich durch die Güte des Gemeinderaths-Präsidiums hier zu zeigen in der Lage bin (Fig. 3), andererseits aus den gedruckten Protokollen der Stadtrathsitzungen vom 26. und 27. September l. J., die ich zur Klarstellung des Sachverhaltes vorzulesen mir erlauben muss. Dieselben lauten:

#### Auszug aus dem Protokolle der Sitzung des Stadtrathes vom 26. September 1893.

St.-R. Ritt. v. Neumann referirt über die Baulinienbestimmung hinsichtlich der Realität der Franz Josefs-Kaserne und beantragt: Der Stadtrath acceptirt das vorgelegte Project,\*) und beauftragt den Magistrat, auf Grundlage desselben die Abhaltung der Localcommission unter Heranziehung aller Interessenten vorzunehmen und über das Ergebnis zu berichten.

#### Detailbestimmungen.

1. Die Bestimmung der Baulinien wird beschränkt auf die Partie begrenzt von der Dominikanerbastei, Wollzeile, Ringstraße, Quai.

2. Als Baulinien werden für die Ringstraße bei einer Straßenbreite von 56'88 m (30 Klafter) die Fluchtlinien *t s*, *r q*, *p o* bestimmt. Für die Dominikanerbastei die Linie *a b*, *c d*, *e f*, *g h*, *k*, bei einer Straßenbreite von 28 m vom Punkte *c* bis *h*, und einer solchen von 16 m in der Strecke *a b*.

Für den Platz vor der Aspernbrücke, den Franz-Josefs-Quai und den sich im Zuge desselben bildenden Platzes die Linien: *o n*, *m l*, *l k*, wobei die Quaibreite von 37'9 m (20 Klaftern) von der künftigen Kante der Quaimauer des Donaucanals zu bemessen ist.

Für die in die Mittelachse des Museums fallende Straße werden bei einer Straßenbreite von 28 m die Linien *s b* und *r c* bestimmt.

Für die Begrenzung des Platzes Wollzeile wird die Linie *a t* bestimmt.

Für die gesammten Nebenstraßen ist die Breite von 16 m bei Einhaltung der im Plane angegebenen Fluchten anzunehmen.

Für die Niveaux gelten die vom Stadtbauamte gemachten Vorschläge mit der im Plane blau eingezeichneten Abänderung in der Strecke Franz Josefs-Quai—Postdirection.

3. Die Fläche zwischen den Baufluchten *v q* und *w p* hat unverbaut zu bleiben.

4. Die beiden Baugruppen am Platze vor der Aspernbrücke sind durch einen Zwischenbau in der Weise zu verbinden, daß hiebei die diagonal geführte Straße einen entsprechenden Durchlass findet und die Baufronten der beiden die Straße begrenzenden Objecte zu einem einheitlich wirkenden Bau sich zusammenschließen.

St.-R. Matzenauer beantragt:

1. Von der projectirten Anlage eines Platzes vor dem Franz Josefs-Thore wäre abzusehen.

2. Statt der projectirten Linie vom Akademiegebäude herab auf die Kante des Museums wäre auf den von der Expertise vorgeschlagenen trapezförmigen Platz zurückzugreifen.

St.-R. Wurm beantragt:

Der Stadtrath acceptirt die Alternative A des vorgelegten Projectes und beauftragt den Magistrat, auf Grundlage desselben die Abhaltung

\*) Fig. 2.

der Localcommission unter Heranziehung aller Interessenten vorzunehmen und alsdann den definitiven Baulinienplan für den von der Postgasse, der Wollzeile, der Ringstraße und dem Quai begrenzten Stadttheil zur Vorlage zu bringen.

St.-R. Dr. Lederer beantragt:

1. Die Verlängerung der Marxergasse solle nicht, wie vorgeschlagen, sondern derartig durchgeführt werden, daß eine Eröffnung derselben in absehbarer Zeit in Aussicht genommen werden könnte.

2. Die Fortsetzung der Ringstraße gegen die Donau soll derart erfolgen, daß nicht ein vollständiger Bruch gegen die Aspernbrücke entstehe.

3. Im Referenten-Antrage habe es statt „der“ Localcommission — zu heißen „einer“ Localcommission.

Die Berathung über diesen Gegenstand wird wegen der vorgerückten Stunde abgebrochen.

Schluss der Sitzung.

#### Auszug aus dem Protokolle der Sitzung des Stadtrathes vom 27. September 1893.

Die Debatte über das Referat wegen Baulinienbestimmung bei der Franz Josefs-Kaserne (Stadtrathssitzung vom 26. September 1893) wird fortgesetzt.

Im Verlaufe derselben beantragt St.-R. Dr. Lueger, es seien der Localcommission beide Projecte vorzulegen und die endgiltige Entscheidung erst zu treffen, nachdem sämtliche Interessenten gehört wurden.

St.-R. Wurm stellt zu seinem Antrage, welcher lautet: „Der Stadtrath acceptirt die Alternative A des vorgelegten Projectes und beauftragt den Magistrat, auf Grundlage desselben die Abhaltung der Localcommission unter Heranziehung aller Interessenten vorzunehmen und alsdann den definitiven Baulinienplan für den von der Postgasse, der Wollzeile, der Ringstraße und dem Quai begrenzten Stadttheil zur Vorlage zu bringen“, den Zusatz-Antrag, von einer Beschlussfassung in betreff der Details dormalen Umgang zu nehmen.

Der Antrag des St.-R. Dr. Lueger wird abgelehnt; der Antrag des St.-R. Wurm und dessen Zusatz-Antrag werden angenommen.

Schluss der Sitzung.

Aus diesen Protokollen ergibt sich, wenn ich kurz resumire:

1. daß dem Stadtrathe das Gutachten der Experten vorgelegt wurde;

2. daß Herr Baurath v. Neumann dem Stadtrathe ein Project (Fig. 2) zur Annahme empfohlen hat, das sich in den wesentlichsten Punkten an das Gutachten der Experten anschließt;

3. daß der Stadtrath das im Plane A (Fig. 3) dargestellte Project „acceptirt“, sich aber die definitive Baulinienbestimmung, sowie eine Beschlussfassung über die im Protokolle der Sitzung vom 26. September l. J. angeführten Details vorbehalten hat;

4. daß die Breite der in dem Plane A neu projectirten Straßen nach Zeichnung und Cotirung nicht mit 12 m, sondern mit 16 m angetragen ist und

5. daß der Beschluss ad 3 auf Antrag des Herrn Baurathes Wurm erfolgte, daß aber nicht zu entnehmen ist, von wem der Plan A verfasst wurde.

Das letztere berührt uns hier auch gar nicht, da es sich nicht darum handelt, gegen irgend welche Person Stellung zu nehmen, sondern nur um das in der Stellung des Vereines und den diesem hiernach obliegenden Pflichten begründete Streben, nach einer in architektonischer und gesundheitlicher Beziehung befriedigenden Lösung der vorliegenden, für die Stadt Wien hochwichtigen Aufgabe.

Aus dem Vergleiche des vom Herrn Baurath v. Neumann dem Stadtrathe empfohlenen Planes mit dem von diesem „acceptirten“ Plane A, geht nun unbestreitbar hervor, daß in dem letzteren die Ausnützung des zur Verfügung stehenden Arealen zu Baublocken bis zur äußersten Grenze getrieben ist und daß, wenn man auch von den noch nicht beschlossenen Details absieht, welche namentlich die Gestaltungen am Umfange jenes Baugeländes betreffen, durch die Auflassung des an die Ringstraße anschließend projectirten Platzes und der, für den Fall, als die im preisgekrönten Projecte beantragte Palastanlage nicht ausgeführt werden sollte, von den Experten in letzter Linie empfohlenen Centralstraße, mit monumentalem Portalabschluss gegen jenen Platz, der das preisgekrönte Project wesentlich charakterisirende Theil herausgerissen wurde, sowie, daß die Parcellirung nach Plan A in architektonischer Beziehung ganz bedeutend, außerdem aber auch in gesundheitlicher Hinsicht jener nachsteht, welche der von Herrn Baurath v. Neumann empfohlene Plan aufweist.

Ohne bestreiten zu wollen, daß die Einschaltung von Plätzen in das zu parcellirende Gebiet auch in anderer Weise ästhetisch befriedigend möglich wäre, wie es namentlich aus dem angekauften Projecte des Herrn Baurathes Otto Wagner, außerdem aber auch aus dem Projecte des Herrn Ingenieurs Goldemund und aus jenem der Herren Architekt Fröhlich und Genossen hervorgeht, so schließt sich doch der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens der durch die Ertheilung des 1. Preises zum Ausdruck gelangten Meinung des Preisgerichtes, sowie jener der späteren Expertise an, daß die im Anschlusse an das Mayröder'sche Project beantragte Platzbildung die empfehlenswerthe und geeignet ist, ein neues charakteristisches Straßenbild in das Leben zu rufen.

Falls aber aus irgend welchen Gründen von dieser Platzanlage abgesehen werden sollte, wäre wenigstens eine, wenn auch von der Ringstraße getrennte Platzanlage in den großen zu parcellirenden Bau-complex einzuschalten, um die Monotonie zu brechen, welche sich aus der abwechslungslosen Durchführung von mit Zinshäusern zu besetzenden Straßen in jenem Gebiete ergeben muss.

In gesundheitlicher Beziehung steht es nach dem Plane A nicht so schlimm, als es nach den ersten Nachrichten über 12 m breite Straßen, an welchen der Bauordnung gemäß 25 m hohe Häuser errichtet werden können, befürchtet wurde, aber auch in dieser Richtung steht das Project A dem von Herrn Baurath v. Neumann empfohlenen Projecte nach, da es ein nicht zu unterschätzender Vortheil des letzteren ist, wenigstens auch in einem Theile des Innern des zu parcellirenden Gebietes größere Flächen frei zu lassen und Häuser zu erhalten, welche einem Platze oder, wenn die von der Expertise vorgeschlagene breitere Centralstraße angelegt würde, einer Straße zugewendet wären, in welcher das Verhältnis zwischen Haushöhe und Straßenbreite günstiger ist, als bei den im Stadterweiterungsgebiete durchgeführten 16 m breiten Straßen.

In erster Linie architektonische, außerdem aber auch gesundheitliche Rücksichten haben somit den Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens veranlasst, dem geehrten Vereine die Annahme einer Resolution zu empfehlen.

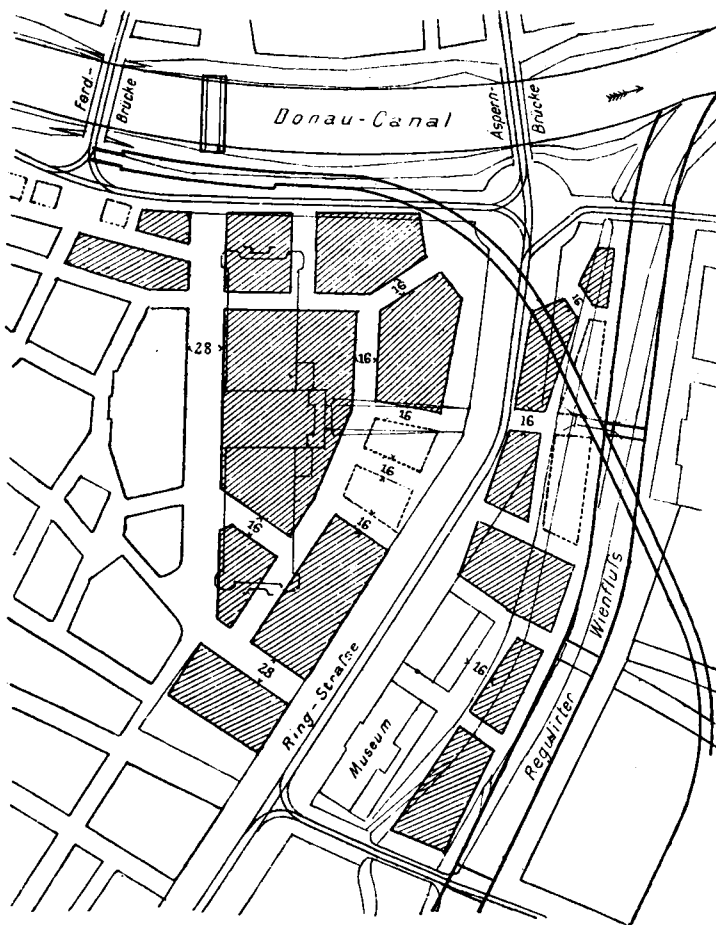
Die beantragte Resolution lautet:

„Durch die Tagespresse aufmerksam gemacht, daß dem Stadtrathe der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien ein Entwurf für die Parcellirung der zur Franz Josef-Kaserne gehörigen Gründe vorliegt, welcher in wesentlichen Punkten von dem seinerzeit in der Vereins-Zeitschrift veröffentlichten, mit dem ersten Preise gekrönten Projecte abweicht, hat der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein die von ihm über Einladung des Herrn Bürgermeisters in das Preisgericht für den General-Regulierungsplan entsendeten Vertreter ersucht, ihm über die Ergebnisse des Preisgerichts, betreffend den besonderen Concurs für die Stubenviertel-Regulirung Bericht zu erstatten.

Aus diesem Berichte entnimmt der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein, daß seine Vertreter, gemeinsam mit allen übrigen dem Preisgerichte angehörnden Vertretern der Künstlergenossenschaft und mit einem der beiden beigezogenen Mitglieder des Gemeinderathes, bei einer vom Stadtrathe zur besonderen Beurtheilung des mit dem ersten Preise ausgezeichneten Projectes und eines vom Stadtbauamte verfassten, von dem ersteren nur wenig abweichenden Entwurfes, berufenen Expertise, sich für die Beibehaltung des preisgekrönten Projectes rückhaltlos ausgesprochen und nur wenige Aenderungen empfohlen haben, welche theils in dem vom Referenten des Stadtrathes, Herrn Baurath v. Neumann in dem vom Referenten des Stadtrathes, Herrn Baurath v. Neumann vorgelegten Plane dargestellt waren, theils von dem genannten Herrn, welcher in Vertretung des Stadtrathes bei der Expertise den Vorsitz führte, als zweckgemäß anerkannt wurden.

Ganz besonderes Gewicht hat diese Expertise auf die Beibehaltung des im preisgekrönten Projecte beantragten, an die Ringstraße anzuschließenden Platzes und auf die damit im Zusammenhange stehende Idee der Bildung eines durch Arkaden gegen diesen Platz abzuschließenden Straßenhofes gelegt und mit Rücksicht auf die Möglichkeit, daß das

Fig. 1. Antrag des Stadtbauamtes.



Handelsministerium auf das ihm nach dem Projecte zugedachte Areale nicht reflectirt, eine Reihe von Alternativen zum Ausdrucke gebracht, die es trotzdem ermöglichen, nicht nur den projectirten Ringstraßenplatz zu erhalten, sondern auch diesem Platze einen originellen Charakter zu wahren.

Wie dem Preisgerichte, so schwebte auch der Expertise als leitender Gedanke vor, daß es gewiss erfreulicher wäre, den heute zu freier architektonischer Gestaltung sich darbietenden Platz für eine Monumental-Anlage ersten Ranges zu verwerthen, daß dies aber mit Rücksicht auf die hohen Kosten, welche ein solches Vorgehen verschlingen würde, unerreichtbar ist, und daß das an erster Stelle preisgekrönte Project eben aus dem Grunde für diese Auszeichnung gewählt wurde, weil es, ohne eine ausgiebige Ausnützung des Baugebietes zu verhindern, doch auch den schönheitlichen und gesundheitlichen Anforderungen ohne jede Ueberschwänglichkeit Rechnung trägt.

Die Expertise hat auch ausdrücklich darauf hingewiesen, wie bedauerlich es wäre, wenn unter Hintansetzung der Interessen der Kunst, welcher das alte wie das moderne Wien zum großen Theile seinen Weltruf verdankt, die Gründe der Franz Josef-Kaserne ausschließlich zur Bildung von Baublöcken und von in ihrem Zuge abwechslungslosen Straßen verwendet würden.

Gestützt auf diese Darlegungen schließt sich der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein, einmüthig und ohne jeden Rückhalt, den Beschlüssen des Preisgerichtes und den von der erwähnten Expertise zum Ausdrucke gebrachten Gedanken an, bezeichnet es als eine Schädigung der architektonischen Entwicklung Wiens, wenn ein Plan, welcher die zuletzt erwähnte Tendenz verfolgt, zur Annahme gelangt und gibt der Hoffnung Raum, daß die Kosten, welche eine architektonisch vortheilhaftere Gestaltung der Bebauung der Gründe der Franz Josef-Kaserne beansprucht, die maßgebenden Körperschaften nicht abhalten werden, sich durch die

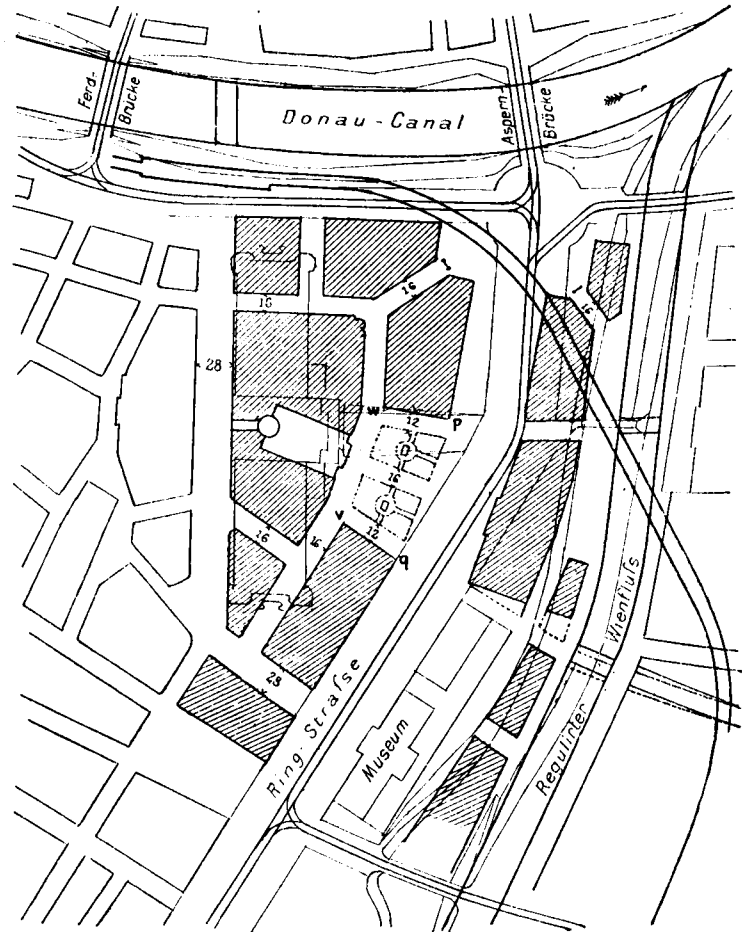
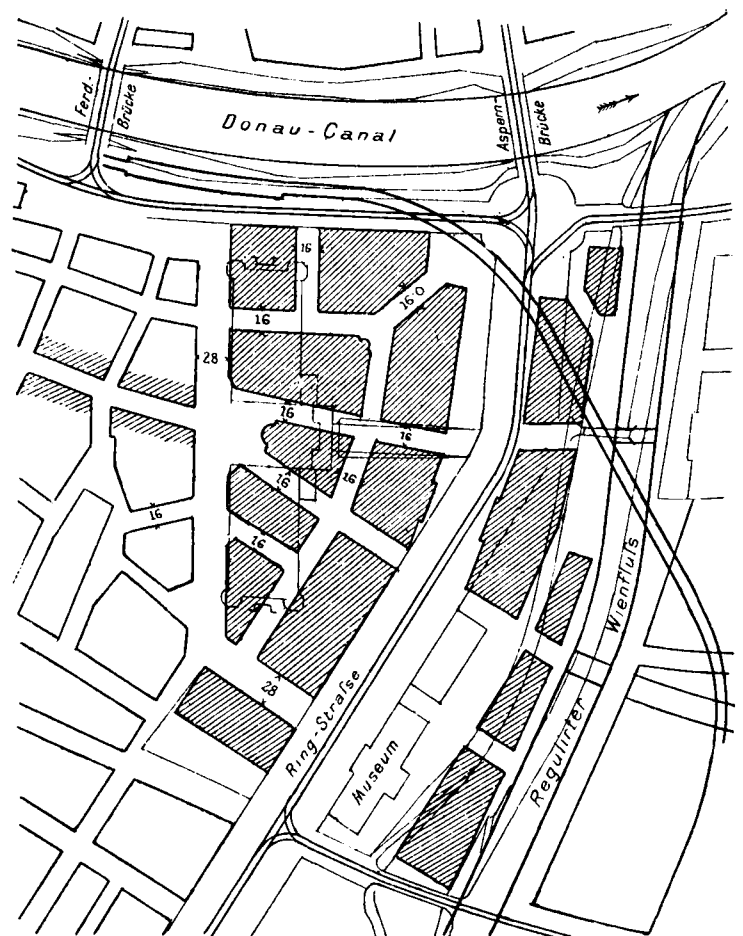
Fig. 2. Antrag des Referenten, Baurath v. Neumann.  
Plan I.

Fig. 3. Alternative A.



Berücksichtigung der Anforderungen der Kunst in dem neu entstehenden Stadttheile ein sie selbst und unsere Stadt ehrendes Denkmal zu schaffen.

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein beauftragt seinen Verwaltungsrath, das Präsidium des Gemeinderathes der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien von der vorstehenden Resolution in Kenntniss zu setzen.

Ich schließe, indem ich dem geehrten Vereine namens des Verwaltungsrathes die Annahme dieser Resolution wärmstens empfehle. Dieser Antrag wird einstimmig angenommen.

Der Vorsitzende dankt dem Herrn Referenten unter lebhaftem Beifalle der Versammlung für die eingehende Berichterstattung, und ersucht, nachdem sich über Anfrage Niemand zum Worte meldet,

8. Herrn Ober-Ingenieur Hugo Köstler, den angekündigten Vortrag: „Ueber den Ingenieur-Congress in Chicago“ zu halten.

Der Vortragende berichtet über das Programm des Congresses, kommt im Laufe seiner Mittheilungen auf eine vergleichende Zusammenstellung der Einnahmen und Ausgaben, dann der Verkehrs-Verhältnisse Chicagos gegenüber anderen Städten, insbesondere von Wien, und illustriert seinen Vortrag durch Vorführung von Lichtbildern, welche in gelungenster Weise amerikanische Verkehrsmittel, dann verschiedene Ansichten von Wohn- und Geschäftshäusern und der Ausstellungs-Gebäude zur Anschauung brachten.

Nach Schluss dieser Demonstrationen dankt der Vorsitzende dem Herrn Ober-Ingenieur Köstler verbindlichst für die interessanten Mittheilungen, desgleichen spricht er seinen Dank aus dem Herrn k. u. k. Hof-Mechaniker Wilhelm Wolters, der in uneigennützigster Weise für eine Serie von Vorträgen dem Vereine einen Projections-Apparat zur Verfügung gestellt hat, endlich dessen Herrn Sohn, Cornelius Wolters, welcher die Güte hatte, den Apparat mit gewohnter Meisterschaft zu handhaben, und schließt hierauf die Sitzung 9 Uhr Abends.

Der Schriftführer:  
L. Gassebner.

Beilage A.

### Geschäftsbericht

für die Zeit vom 26. September bis 4. November 1893.

I. Gestorben sind die Herren:

Illich Franz, kaiserl. Rath, Ober-Inspector und Betriebsleiter der Kaschau-Oderberger Bahn in Teschen.

Jenny Carl, k. k. Bergrath und Professor a. D. in Wien.

Lill v. Lillienbach Max, k. k. Hofrath, Director des General-Probieramtes in P., in Wien.

Pisch of Mathias Ritter v., k. k. Sectionschef, General-Inspector der österr. Eisenbahnen a. D., in Wien.

II. Ihren Austritt angemeldet haben die Herren:

Putick Wilhelm, k. k. Forstinspections-Adjunct und Bauleiter in Pinquente.

Swoboda Franz, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.

III. Als wirkliches Mitglied aufgenommen wurde Herr:

Schmooch Carl, kgl. preuß. Regierungs-Bauführer, Generalbevollmächtigter der Erben der Firma Guido Rütgers in Wien.

Beilage B.

### Fachgruppen-Versammlungen, Session 1893/94.

Fachgruppe	Nov.	Dec.	Jänn.	Febr.	März	April
Architektur und Hochbau Dienstag	28.	12.	16. 30.	20.	13. 27.	10. 24.
Bau- u. Eisenb.-Ingenieure Donnerstag	9. 23.	7. 21.	4. 18.	1. 15.	1. 15. 29.	12. 26.

Fachgruppe	Nov.	Dec.	Jänn.	Febr.	März	April
Berg- und Hüttenmänner Donnerstag	16. 30.	14. 28.	11. 25.	8. 22.	8. 22.	5. 19.
Gesundheitstechnik Dienstag	21.	5. 19.	9. 23.	13.	6. 20.	3. 17.
Maschinen-Ingenieure Mittwoch	8. 22.	13.	10. 24.	14. 28.	14. 28.	11.

Beilage C.

### Gutachten der Experten über die ihnen vorgelegten Baulinienpläne für das Stubenviertel.

1. Die Experten schließen sich dem vom Stadtrathe, k. k. Baurath Ritter v. Neumann gestellten Antrage an, daß, um dem Ergebnisse der ausgeschriebenen Concurrenz für einen General-Baulinienplan der Stadt Wien nicht vorzugreifen, gegenwärtig nur die Baulinien desjenigen Stadttheiles zu beschließen wären, welcher durch die Parcellirung der Franz Josefs-Kasernengründe direct berührt wird, und zwar des Gebietes, das, von der Ferdinandsbrücke ausgehend, durch den Donaucanal, das umgelegte Wienbett bis zur Stubenbrücke, die Wollzeile, die Dominikanerbastei und die Häuserreihe gegenüber der Ferdinandsbrücke bis zur Adlergasse begrenzt wird.

Die Experten fügen aber auch als Ausdruck ihrer Ueberzeugung bei, daß, falls nicht an den Quailinien des Donaucanals, der Trace der Stadtbahn und dem Zuge des Wienflussbettes neuerliche Aenderungen vorgenommen werden, die in den oben umschriebenen Stadttheil eingreifen, die Baulinienbestimmung dieses Stadttheiles anstandslos vor Aufstellung des General-Baulinienplanes erfolgen kann, da dieser Bezirk derart ausgesprochene Verhältnisse aufweist, daß der General-Baulinienplan nur darauf einwirken könnte, wenn gleichzeitig eine tief eingreifende Umwälzung des angrenzenden inneren Stadttheiles erfolgen würde, was nach dem Ergebnisse der Concurrenz für das gesamte Stubenviertel, als ausgeschlossen bezeichnet werden muss.

2. Die Experten schließen sich dem Antrage des Stadtrathes Ritter v. Neumann an, den weiteren Berathungen den Mayröder'schen Entwurf zu Grunde zu legen, und empfehlen somit

3. die in diesem Entwurfe vorgeschlagene, an der Ecke der Kunstgewerbeschule beginnende geringe Abschwenkung der Ringstraße und die Bildung eines westlich an die Ringstraße angeschlossenen Platzes anzunehmen. Sie betonen zur Begründung dieser Meinung, daß der so gestaltete Zug der Ringstraße sich nicht nur den Niveauverhältnissen am besten anpasst und die Durchführung der Parcellirung am meisten erleichtert, sondern daß durch denselben auch die werthvolleren, der inneren Stadt zugewendeten Parzellen an Größe überwiegen, sowie endlich dieser Zug der Straße sich dem Zuge des Verkehrs nach der Praterstraße am natürlichsten anschließt. Bei Ablenkung des Ringes gegen die Ferdinandsbrücke würde, abgesehen von allen anderen Schwierigkeiten, bei Anlage einer nach der Aspernbrücke führenden Nebenstraße, voraussichtlich diese Straße zur Hauptverkehrsstraße werden und wollte man diesen, in der Natur der bestehenden Verhältnisse gegebenen Zug des Verkehrs ablenken, so könnte dies nur gewaltsam, durch Beseitigung der Aspernbrücke geschehen.

4. Die Experten empfehlen ferner die Annahme der gegenüber dem Mittelrisalite des österreichischen Museums, gegen die Apsis der Dominikanerkirche gezogenen und vor dieser gebrochenen, bis zum Donaucanal-Quai führenden Straße, mit Verbreiterung dieser Straße von 25 m (Mayröder) auf 28 m (nach dem Antrage des Stadtbauamtes), mit Rücksicht auf den Verkehr und auf den in dieser Straße zu führenden rechtsseitigen Sammelcanal.

Bezüglich des Niveaus dieser Straße empfehlen die Experten, dasselbe im Sinne des Mayröder'schen Entwurfes vor der Mitte des alten Hauptpostamtes, gegenüber der jetzigen Höhenlage des Straßenplanums um 0.8 m zu senken, um der Rampestraße, welche vom Quai her gegen diesen Punkt ansteigt, eine möglichst geringe Steigung geben zu können.

Wenn diese Senkung mit Rücksicht auf den weiteren Bestand des alten Hauptpostamtes dormalen unerreichbar ist und jetzt nur die vom Stadtbauamte vorgeschlagene Senkung um 0.45 m möglich wird, so empfehlen die Experten, diese letztere Senkung nur als ein bis zum Umbau des alten Hauptpostamtes aufrecht zu haltendes Provisorium gelten zu lassen, das seinerzeitige definitive Niveau aber im obigen Sinne zu bestimmen, und bei den gegenüber dem alten Hauptpostamte an der Dominikanerbasteistraße früher entstehenden Neubauten die Sockelunterkante derart zu fixiren, daß die Tieferlegung der Straße seinerzeit durchgeführt werden kann, ohne wesentliche Aenderungen dieser Gebäude zu bedingen.

Die Steigung der Straße vom Quai bis zum künftigen höchsten Niveau der Dominikanerbasteistraße wäre derart zu ermitteln, daß das



Längenprofil der Straße nicht eine convexe, sondern eine concave Curve bildet, wodurch der Anblick dieses Straßentheiles von seinen beiden Endpunkten aus ein günstigerer wird.

5. Die Experten schließen sich dem Antrage des Stadtrathes Ritter v. Neumann an, achsial zur Dominikanerbasteistraße eine Brücke über den Donaucanal zu legen, und dem im Streit'schen Concurs-Proiecte zum Ausdrucke gebrachten Gedanken gemäß, diese neue Brücke, sowie die umzubauende Ferdinandsbrücke mit monumentalen Portalen auszustatten, die durch einen mit ihnen harmonirenden Hallenbau zu verbinden wären.

Es würde hiedurch ein origineller und effectvoller Abschluss des so entstehenden Brückenplatzes geschaffen, gegen welchen die Laurenzberg- und Dominikanerbasteistraße frei zu münden hätten, während zur Verlängerung der Post-, bzw. Riemerstraße, in dem zwischen den beiden ersten Straßen in den oberen Geschoßen zusammenhängend zu gestaltenden Häuserblöcke, der Straßenbreite entsprechend, Durchfahrts- und Durchgangshallen einzuschalten wären.

Damit aber die monumentale Brücken-Architektur uneingeschränkt zur Geltung kommen könne und der Brückenplatz auch gegen Osten hin einen ausgesprochenen architektonischen Abschluss erhält, empfehlen die Experten, den von Stadtrath Ritter v. Neumann gestellten Antrag anzunehmen, die Ecke des Baublockes östlich der Dominikanerbasteistraße bis zur Gebäudeflucht des Brückenplatzes im rechten Winkel anzuschneiden, ohne jedoch den so entstehenden Gebäudetheil geringerer Tiefe von dem anschließenden tieferen Gebäudetheile durch eine Straße zu trennen.

Der so gebildete einspringende Platzwinkel wäre für einen an das Gebäude anschließenden, architektonisch auszustattenden Terrassenbau freizugeben, der mit einem Kaffeehaus verbunden sein könnte und einen herrlichen Ausblick nach der Brücken-Architektur im Vordergrund und nach dem Kahleberge im Hintergrunde gewähren würde.

Bei Annahme dieser Anträge müsste die im Mayrader'schen Projecte zwischen der Dominikanerbasteistraße und der Ringstraße eingeschaltete, gegen den Quai führende Straße aufgelassen oder mehr östlich verschoben werden, eine Frage, die mit der Ausbildung des Platzes vor der Aspernbrücke zusammenhängt und auf die bei Erörterung desselben zurückzukommen sein wird.

6. Bezüglich des Anschlusses der Dominikanerbasteistraße in Verlängerung der Stubenbasteistraße an die Wollzeile und Bäckerstraße, sowie dieser beiden Straßen an die Ringstraße, empfehlen die Experten die Annahme des Mayrader'schen Planes, welcher auf dem so entstehenden Platze mit symmetrischer Grundform, die Errichtung eines Monumentes mit Garten vor der zwischen Wollzeile und Bäckerstraße stehenden Häuserfront in Aussicht nimmt.

Endlich wäre auch zu empfehlen, für die Gebäudeecke, vor welcher sich die Dominikanerbasteistraße gegen die Stubenbastei- und Ringstraße gabelt, welche Ecke den Aussichtspunkt von der Quaistraße her bildet, eine diesem Umstande entsprechende architektonische Ausbildung vorzuschreiben.

7. Einer weiteren eingehenden Erwägung empfehlen die Experten die Gestaltung des Platzes, richtiger der Straßenverbreiterung, am Ende der Ringstraße vor der Aspernbrücke.

Der Mayrader'sche Entwurf fußt auf der Annahme, daß die Donaucanallinie der Stadtbahn, den Untergrund dieses Platzes durchquerend, gegen den Bahnhof „Hauptzollamt“ zu führen sei, und versucht es, diese Bahn in eine von jenem Platze ausgehende Diagonalstraße zu legen, deren Abschluss durch einen Monumentalbau gebildet würde, welcher den Uebergang der Untergrundbahn in den offenen Einschnitt maskirt.

So lange die angenommene Bahntrasse aufrecht bleibt, ist diese Disposition als eine glückliche Lösung der äußerst schwierigen Aufgabe zu bezeichnen, eine Lösung, die durch Anlage einer zur ersten symmetrischen Diagonalstraße gegen die Innere Stadt hin und durch die originelle Anordnung von Schwibbögen an den Straßenmündungen wesentlich an Reiz gewinnt.

Nach der den Experten gewordenen Mittheilung, daß die dem Mayrader'schen Projecte zugrunde gelegte Bahntrasse aufgegeben wurde, und daß nunmehr die Donaucanallinie in der Richtung der Radetzkybrücke gezogen werden soll, fällt das Motiv für die gegen Südost gezogene Diagonalstraße und der architektonische Abschluss derselben weg. Was bei dem Mayrader'schen Projecte sich als eine organische Nothwendigkeit darstellte, würde nun, bei Aufrechterhaltung der Symmetrie erscheinen und den unleugbaren Mangel des Projectes — der Bildung eines kleinen Gebäudeblockes, als östlichen Abschluss der mächtigen Donau-Uferfront und als Rahmen der Ringstraßenmündung — um so empfindlicher hervortreten lassen.

Die Kürze der südöstlichen Diagonalstraße, welche den Durchblick nach dem öden, eines ansprechenden Aussichtspunktes entbehrenden Hintergrunde fördern würde, müsste die Zwecklosigkeit dieser Straße nur noch auffälliger machen.

Noch ungünstiger würde die Erscheinung des vom Stadtbauamte vorgeschlagenen Platzes sein, da er noch zerrissener und von noch kleineren Gebäudeblöcken gegen Osten hin begrenzt wäre.

Die Experten sind somit der Ansicht, daß es eine architektonische Nothwendigkeit ist, die Mündung der Ringstraße gegen die Aspernbrücke so monumental als möglich zu gestalten, und daß die Erreichung dieses

Zieles durch die Verlegung der Bahnlinie und die damit verbundene Möglichkeit der Beseitigung der südöstlichen Diagonalstraße nur gefördert wird.

Die Experten verkennen aber auch nicht, daß damit dem Projecte der Baulinienbestimmung an dieser Stelle eine neue Aufgabe erwächst, die mannigfache künstlerische Lösungen zulässt.

Der Werth jeder dieser Lösungen lässt sich aber nicht nach dem Grundrisse allein, sondern nur im Zusammenhalt desselben mit einer architektonischen Silhouette der zu schaffenden Gebäude beurtheilen.

Aufgabe der Experten kann es nicht sein, Projecte für die Lösung dieser Aufgabe zu verfassen, sie halten aber eine glückliche Gestaltung dieser Mündungsstelle der Ringstraße für das architektonische Bild Wiens von so eminenter Wichtigkeit, daß sie empfehlen müssen, die Baulinienbestimmung an dieser Stelle von dem Ergebnisse weiterer architektonischer Studien abhängig zu machen, zu welchen die Projectanten des preisgekrönten Entwurfes, welcher der Bestimmung der übrigen Baulinien zu Grunde liegt, heranzuziehen wären.

Mit der Gestaltung, welche die Mündung der Ringstraße zu erhalten hätte, hängt nothwendig die Art der Straßenführung in den unmittelbar anschließenden Gebäudeblöcken am Quai und an der Ringstraße zusammen. Bei Neugestaltung der Baulinien an dieser Stelle müsste also den Architekten für die Gebäudeblöcke, einerseits bis zum Ringstraßenplatze, andererseits bis zur Dominikanerbasteistraße volle Freiheit gewährt werden, bei der letzteren Straße nur mit der durch die oben erwähnte Bildung des Brückenplatzes bedingten Einschränkung.

Die Experten bemerken hiezu, daß die im Mayrader'schen Entwurfe gegen die Innere Stadt südwestlich geführte Diagonalstraße gewiss einige Vortheile bietet, daß diese aber nicht so groß sind, um ihrerwegen eine monumentale Bildung des Platzes zu opfern, wenn eine solche ohne jene Straße leichter zu erreichen ist.

Unvermeidlich wird es sein, in diese neue Aufgabe auch Vorschläge für eine abgeänderte Stellung der ohnedies für die Zukunft zu schmalen Aspernbrücke und für eine architektonische Ausbildung ihres, der Ringstraße zugewendeten Portales einzubeziehen. Wenngleich die Ausführung dieses Theiles des zu skizzirenden Projectes, gerade so wie jene des Hallenbaues an der Ferdinandsbrücke, einer fernerer Zukunft vorbehalten bleiben wird, so ist doch, zur seinerzeitigen Ermöglichung eines befriedigenden architektonischen Gesamtbildes, schon jetzt auf die Gestaltung des Platzabschlusses gegen den Donaucanal Rücksicht zu nehmen.

8. Ein besonders charakteristischer Theil des Mayrader'schen Projectes ist die Bildung des, als für das Handelsministerium reservirt bezeichneten Gebäudecomplexes, mit einem durch das zu versetzende Franz Josefsthor gegen den Ringstraßenplatz abgeschlossenen Hofe.

Die Experten empfehlen, die beantragte Grundgestalt dieses Gebäudecomplexes anzunehmen, jedoch den Wiederaufbau des Franz Josefsthores als Hofabschluss nicht vorzuschreiben, sondern die architektonische Ausbildung des allerdings aufrecht zu erhaltenden hallenartigen Abschlusses dem Architekten frei zu stellen.

Sollte das Handelsministerium auf den für dasselbe in Aussicht genommenen Platz nicht reflectiren, so empfehlen die Experten in erster Linie für diesen Gebäudecomplex dennoch die Grundform des Mayrader'schen Entwurfes beizubehalten und eine einheitliche Gestaltung der gegen den Ringstraßenplatz und gegen den dahin geöffneten Straßenhof gewendeten Gebäude vorzuschreiben, außerdem aber auch die Bildung eines der Achse des seinerzeit zu verlängernden Fleischmarktes entsprechenden öffentlichen, in monumentalen Verhältnissen gehaltenen Durchganges zu verlangen. Würden dann im Umfange des Hofes Arkadenhallen mit daran anschließenden Verkaufslöcalen angelegt, so könnte hier eine an das Palais royal in Paris erinnernde Anlage entstehen, die, wie jenes, ein Anziehungspunkt für das Publicum sein dürfte.

Sollte diese Disposition mit Rücksicht auf die Verwerthung der in Rede stehenden Area zur Anlage von Zinshäusern auf Schwierigkeiten stoßen, dann empfehlen die Experten die Anlage einer 25 m breiten Straße von der Achse des Ringstraßenplatzes zur Achse des Fleischmarktes, deren Mündung gegen jenen Platz durch einen die Gebäude verbindenden Portalbau abzuschließen wäre, um dem Ringstraßenplatze auf dieser Seite den im Mayrader'schen Projecte beantragten architektonischen Abschluss zu wahren.

Im Inneren der Area könnte dann durch die Einschaltung von Querstraßen die Bebaubarkeit mit gut verwertbaren Zinshäusern erleichtert werden.

9. Bezüglich der Verlängerung der Marxergasse, bzw. des Straßentheiles zwischen der Ringstraße und dem Wienbette stimmen die Experten dem Antrage des Stadtrathes Ritter v. Neumann bei, denselben gegen die Brücke hin zu verbreitern, jedoch hier von der Aufstellung eines Monumentes — im Sinne des Wagner'schen Concurrenzentwurfes — abzusehen, da eine so weitgehende Verbreiterung der Straße, wie sie hiezu nöthig wäre, nach den Verhältnissen des der Baulinienbestimmung zugrunde gelegten Mayrader'schen Projectes unthunlich ist.

10. Was die Bauparcellenbildung zwischen der Ringstraße und dem Wienbette betrifft, so ziehen die Experten die Mayrader'schen Anträge jenen des Stadtbauamtes unbedingt vor. Namentlich erscheint es wünschenswerth, dem Ringstraßenplatze gegenüber eine zusammenhängende Gebäudefront zu bilden und die Parcellen gegen das Wienbette hin nicht zu sehr zu zersplittern.



11. Indem die Experten schließlich das gesammte vorliegende, in den vorhergehenden Punkten erörterte, bzw. erweiterte Project überblicken, erkennen sie es als vollkommen richtig, daß sowohl bei der Concurrentz-Ausschreibung, als auch bei der nunmehr erfolgenden Bestimmung der Baulinien, für den im Punkte 1 umschriebenen Stadttheil auf die Verwerthung der zu gewinnenden Baugründe ein großes Gewicht gelegt wurde, ohne das Bedürfnis einer künstlerischen Gestaltung desselben zu vernachlässigen, sie sind auch der Ueberzeugung, daß bei Annahme und sinngemäßer Durchführung des vorliegenden Entwurfes Wien eine wesentliche Verschönerung erfahren werde.

Eben so sehr sind aber die Experten von der Ueberzeugung durchdrungen, daß dieses Ziel nur dann voll erreicht werden kann, wenn sich die Gemeindeverwaltung einen entscheidenden Einfluss auf die Durchführung der geplanten Bebauung wahrt.

Es wird sich nicht darum handeln, daß die Gemeindeverwaltung auf die Durchbildung der einzelnen, an den neuen Plätzen und Straßen entstehenden Gebäuden im Detail Einfluss nimmt, es könnte dies nur dem Entstehen einer lebensvoll mannigfaltigen Architektur hinderlich sein, unbedingt nöthig ist es aber, daß bei den zu Gruppen vereinten und als solche zur Erscheinung gelangenden Gebäuden die Einheit in der Mannigfaltigkeit soweit als möglich angestrebt wird.

Schon bei Erörterung des an der Mündung der Ringstraße zu schaffenden Platzes (Punkt 7) wurde auf diese Nothwendigkeit hingewiesen, es wird aber nicht genügen, nur für diesen Platz Silhouette-Entwürfe aufzustellen und deren Einhaltung in den Hauptumrissen vorzuschreiben; wenn der neue Stadttheil in architektonischer Richtung befriedigen soll, so werden solche Silhouette-Entwürfe auch für die gesammte Quafrente von der Adergasse bis zur Ringstraße, für den Ringstraßenplatz und für die beiden neuen Fronten der Ringstraße nothwendig, um den seinerzeit mit den Entwürfen der einzelnen Gebäude betrauten Architekten, einen beiläufigen Rahmen zu bieten, innerhalb dessen ihnen die Freiheit der Composition nicht eingeschränkt sein soll.

Möge man nicht vor dem Zeitverluste und den Kosten zurückschrecken, die sich daraus ergeben; die Wochen, welche dadurch verloren gehen, verschwinden gegenüber den Jahrhunderten, für welche eine architektonische Zierde Wiens zu schaffen ist und die Kosten, welche die Beschaffung jener Skizzen durch die Verfasser des mit dem ersten Preise gekrönten Entwurfes verursachen, fallen gegenüber den Werthen, um die es sich hier handelt, nicht in die Waagschale.

12. Die Durchführung der Bebauung, mit Rücksicht auf die neu vorgeschlagenen Baulinien wird aller Wahrscheinlichkeit nach zunächst auf Einwendungen des gegenwärtigen Grundbesitzers stoßen, der eine ausgiebigere Ausschrotung seines Platzes anstreben dürfte, die nothwendige Vorschreibung von Einzelheiten der Bebauung und der Silhouette wird aber auch einen Einfluss auf die Untertheilung der Bauparzellen zu einzelnen Bauplätzen nehmen, sie wird für einzelne von diesen Erschwerungen oder Einschränkungen der Ausnützung des Baugrundes, und andererseits Vertheuerungen des Baues in sich schließen, falls mit Rücksicht auf den Ort, den sie einnehmen, eine reichere Entfaltung der Architektur unentbehrlich ist. Ja, es können Belastungen mit Servituten nöthig sein, wenn die Verbindung von Gebäuden durch Arkaden oder Schwibbögen über die Straße weg vorgeschrieben wird etc.

Alles dies wird, wenn die Gemeinde einem Dritten als Grundverkäufer oder Grundbesitzer Vorschriften geben muss, um das gewünschte Ziel zu erreichen, eine Quelle außerordentlicher, sehr viel Zeit verzehrender, wenn nicht unübersteiglicher Schwierigkeiten sein, so daß auf solche Weise die entsprechende Durchführung des ganzen, schon bis jetzt mit einem großen Apparate gewonnenen Planes geradezu in Frage gestellt würde, und daß vielleicht endlich nichts übrig bliebe, als den Dingen ihren Lauf zu lassen und statt eines schönen, harmonisch gestalteten Stadttheiles ein Conglomerat von Zinskasernen zu erhalten, die im Wetteifer untereinander, sich im Effecte gegenseitig umbringen.

Die Experten fühlen sich somit verpflichtet, ihr Gutachten mit dem Ausdrucke der Ueberzeugung zu schließen, daß nur in dem Falle, wenn die Gemeindeverwaltung den gesammten Complex der Franz Josef-Kaserngründe an sich bringt und als Grundherr zur Verwerthung derselben schreitet, die schönheitliche Gestaltung des dort entstehenden Stadttheiles wenigstens in jenen Grenzen gewahrt werden kann, welche die bestehenden beschränkenden Verhältnisse überhaupt noch gewähren.

Die Kunst, welcher das alte und moderne Wien zum großen Theile seinen Weltruf verdankt, hat ein Recht darauf, das bescheidene Maß der Berücksichtigung, welches sie bei der Neugestaltung eines hervorragehenden Theiles der Stadt finden soll, voll anzusprechen, u. zw. umso mehr, als die Opfer, welche die Stadt vielleicht augenblicklich dafür zu bringen hat, zweifellos eine reichliche Verzinsung in dem weiteren Erbitten derselben finden wird.

\* \* \*

Experte Gemeinderath Rosenstingel gibt folgendes Separatgutachten ab:

Ich muss mich principiell aus ästhetischen und Verkehrsrücksichten gegen die auf den Mayröder'schen Entwurf basierte Ausbildung des Stufenringes aussprechen.

Aus ästhetischen Gründen, weil der in kurzen Entfernungen geplante dreimalige Bruch der Ringstraßenachse und die Bildung eines großen Platzes vor der Aspernbrücke mit der ganz asymmetrisch und

abermals divergirend situirten Brücke es unmöglich macht, daß dieser Stadttheil einen künstlerischen oder gar monumentalen Eindruck hervorruft.

Aus verkehrstechnischen Gründen, weil der natürliche Zug dieses Theiles der Ringstraße, welcher seinerzeit nur wegen der Franz Josef-Kaserne nicht berücksichtigt werden konnte, die senkrechte Führung auf den Donaucanal und Verbindung mit der gemeinsamen Mündung der Prater- und Taborstraße fordert.

Ferners weil die unbedingt nothwendige Eröffnung einer Hauptverkehrsader vom Börseplatz-Sterngasse-Fleischmarkt-Marxergasse in diesem Projecte gar nicht berücksichtigt ist.

Ebenso muss ich mich gegen die Anlage eines großen Platzes nächst dem Franz Josefsthor aussprechen, weil eine solche Erweiterung der ohnedies zu breiten Ringstraße überflüssig und der Platz viel zu groß ist, um einen ästhetisch befriedigenden Eindruck zu machen, überdies auf dem verhältnismäßig kleinen Raum zwischen Quai und Wollzeile nicht weniger als vier Plätze entstehen sollen.

Mit den übrigen Punkten des Gutachtens erkläre ich mich einverstanden.

Wien, den 9. August 1893.

F. v. Gruber, Referent.

Ferdinand Dehm.

Georg Rosenstingl.

Alexander v. Wielemans.

Paul Klunzinger.

Franz Roth.

Otto Thienemann.

Julius Deininger.

## Berichte aus anderen Fachvereinen.

### Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens.

In der unter dem Vorsitze des Vereins-Präsidenten, Civil-Ingenieur E. A. Ziffer, am 20. v. M. abgehaltenen Vereins-Versammlung sprach Herr Max Déri, Director der Internationalen Electricitäts-Gesellschaft, den elektrischen Betrieb der Straßen- und Localbahnen. Dieses besonders actuelle Thema wurde vom Redner vom Standpunkte des Elektrotechnikers beleuchtet. Im Eingange des Vortrages wird die volle Berechtigung des elektrischen Betriebes auf Local- und Straßenbahnen durch Hinweis auf die jüngst von der Generalversammlung des Internationalen permanenten Straßenbahn-Vereines diesbezüglich gefasste Resolution hervorgehoben. Weiterhin erörtert Herr Déri die Hauptsysteme des elektrischen Betriebes und schildert in einer gehaltvollen Darstellung den wichtigsten Bestandtheil für den elektrischen Betrieb, den Elektromotor, in Bezug auf seine Construction und die Art seiner Function. Gegenüber der unterirdischen Stromzuführung wird die Luftleitung als billiger und in der Anwendung vorherrschend bezeichnet. Auf die projectirte Wiener Stadtbahn übergehend, erwähnt der Vortragende, daß eine so großartige Beförderung, wie sie für diese Verkehrsanlage gefordert wird, bisher zwar noch nicht geleistet wurde, doch beweisen die bestehenden gewaltigen Kraftcentralen für elektrischen Bahnverkehr, daß die Frage der Kraftleistung gelöst ist. Nachdem ferner die elektrischen Betriebsmittel auch in Bezug auf die Leistungsfähigkeit sich rapid entwickeln, so ist der elektrische Betrieb für unsere zukünftige Stadtbahn zweifellos im Bereiche der Möglichkeit gelegen. Schließlich bespricht Redner noch die Rentabilität der elektrischen Bahnen, deren Vorzüge und insbesondere die erstaunliche Entwicklung derselben in Amerika.

### Section absolvirter Techniker des mährischen Gewerbevereines.

Die am Mittwoch den 25. October unter dem Vorsitze des Hochschulprofessors Johann Brik abgehaltene Sectionsversammlung verlief in sehr anregender Weise. Der Vorsitzende begrüßte die Erschienenen und berichtete über die Thätigkeit der Sectionsleitung seit der letzten Versammlung. Hierauf wurden die in der nächsten Zeit zu treffenden Veranstaltungen der Section eingehend beraten und beschlossen, in den Monaten November und December eine Vortragsreihe über Elektrotechnik für die Sectionsmitglieder zu veranstalten. Der Elektrotechnik für die Sectionsmitglieder erklärte sich anwesende Professor Zickler der technischen Hochschule erklärte sich bereit, diese Vorträge in den Räumen des elektrotechnischen Institutes der technischen Hochschule jeden Montag um 7 Uhr Abends zu halten. Der Vorsitzende dankte dem Professor Zickler für seine Bereitwilligkeit, wodurch die Erfüllung eines von vielen Sectionsmitgliedern längst gehegten Wunsches ermöglicht werde, und machte sodann sehr interessante Mittheilungen über die von ihm Vormittags in der Kohn'schen Ziegelei in Gegenwart vieler Fachmänner vorgenommenen „Bruchproben an Gewölben“, wobei er den Zweck, die Bedeutung und Durchführung dieser wissenschaftlichen Versuche erläuterte und sämmtlichen Körperdieser wissenschaftlichen Versuche verdient gemacht haben, den Dank aussprach. Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Versuche können als tiber aus befriedigend bezeichnet werden, sie werden im „Mährischen Gewerbeblatt“ zur Veröffentlichung gelangen. Hierauf verabschiedete sich Professor Brik in herzlicher Weise von der Section, in deren Namen Inspector Petritsch eine warm empfundene und sehr beifällig aufgenommene Ansprache an den scheidenden Obmann richtete, worauf die Sitzung geschlossen wurde.

## Vermischtes.

## Personal-Nachricht.

Herr kais. Rath Hubert H u s n i k, Inspector und Stationsvorstand der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien, wurde vom Verwaltungsrathe der Nordbahn zum Betriebs-Inspector befördert und nach Mähr.-Ostrau versetzt.

† **Mathias Ritter v. Pischhof**, dessen am 22. October d. J. erfolgtes Ableben wir bereits meldeten, war zu Raibl in Kärnten im Jahre 1826 geboren. Nach Absolvierung des Wiener Polytechnikums im Jahre 1847 trat er in den Staatsdienst, und war als Ingenieur bei Tracirung der Pferdebahn Oraviza-Steierdorf beschäftigt; im Jahre 1855 trat er zur österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft über, woselbst er bis zum Jahre 1870 verblieb, und als Bauleitungs-Chef mehrerer Strecken fungirte. In diesem Jahre wurde er zum Regierungsrath ernannt, und von der Regierung mit der Reorganisation der General-Inspection der österr. Eisenbahnen betraut, dessen Vorstand er sodann bis zu seiner im Jahre 1890 erfolgten Versetzung in den Ruhestand unter gleichzeitiger Verleihung des Titels eines Sectionschefs blieb. v. Pischhof hat sich als Vorstand der General-Inspection durch sein conciliantes Wesen viele Freunde erworben, welche ihn stets in gutem Andenken behalten werden.

## Offene Stellen.

69. Ingenieurstelle beim städtischen Bauamte in Fiume. Gehalt 1000 fl. und 400 fl. Quartiergeld. Gesuche bis Ende November l. J. an den Magistrat in Fiume.

70. Ingenieurstelle im Bereiche des Staatsbandienstes in Mähren zu besetzen. Gehalt der IX. Rangklasse. Gesuche mit Nachweis der bantecnischen Studien, abgelegten Staatsprüfungen und Kenntnis beider Landessprachen und bisherige Dienstleistung bis 15. December l. J. an das k. k. Statthalterei-Präsidium in Brünn.

**Zur Frage der Rauchbelästigung** versendet der Verein deutscher Ingenieure ein Flugblatt,\*) in welchem zunächst betont wird, daß die Rauchbelästigungsfrage eine alte und schwierige sei und daß ein verständiger und gewissenhafter Heizer und ein entsprechendes Brennmaterial die Hauptsache seien, ohne welche die besten Feuerungseinrichtungen nicht zur Geltung kommen können. In vielen großen Städten wird in Hausfeuerungen mehr Brennmaterial, dazu weit unvollkommener verbrannt, als in der Industrie; dem Rauchen solcher Feuerungen könnte

überhaupt nur durch Verwendung gasförmigen Brennstoffes gründlich abgeholfen werden. Wenn von mancher Seite zur Abstellung der Rauchplage ein scharfes Einschreiten der Behörden gewünscht wird, so sei es ein Irrthum, hievon einen wesentlichen Fortschritt zu erwarten; überdies stünden zumeist die Feuerungseinrichtungen der Staats- und Gemeindegebäude hinsichtlich der Raucherzeugung in erster Linie. Man möge die Frage lieber ihrer natürlichen Entwicklung und der Förderung durch die Techniker überlassen, umso mehr, als hiebei die Forderungen der Gesundheitspflege mit denen der Wirtschaftlichkeit zusammenfallen; sollten aber an einzelnen Orten besondere Missstände vorhanden sein, so möge man auf Grund der speciellen Verhältnisse einschreiten, wozu wohl die bestehenden Vorschriften ausreichen dürften. Um nun zur Lösung dieser hochwichtigen Frage nach Möglichkeit beizutragen, beschloss bekanntlich die 31. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure 1890 den Erlass zweier Preisausschreiben, das eine betreffend die Dampfkesselfeuerungen, das andere die Feuerungen der Haushaltungen und Kleinbetriebe. Die Arbeiten sollten eine kritisch-historische Darstellung der betreffenden Einrichtungen und der damit gemachten Erfahrungen umfassen. Am 31. December 1892 lief die Frist für die erste Preisaufgabe ab. Es waren sechs Bearbeitungen eingelangt, von denen keiner der Preis zuerkannt werden konnte. Bei der Wichtigkeit der Sache hat die diesjährige Hauptversammlung beschlossen, diese Aufgabe abermals auszuschreiben unter Erhöhung des Preises auf 5000 Mk. und 1000 Mk. als Entschädigung für Zeichenarbeiten. Vor Kurzem ist nun aber von dem Verbands deutscher Architekten- und Ingenieurvereine eine Denkschrift, betreffend die Rauchbelästigung in großen Städten, veröffentlicht worden, welche die Behörden zu scharfen Einschreiten auffordert. Gegen diese Denkschrift, die einer Beschlussfassung durch die Verbandvereine oder die Verbandversammlungen nicht unterworfen worden sein soll, wendet sich das erwähnte Flugblatt in scharfer Weise, indem es eine Reihe von Sätzen derselben eingehend kritisirt und zu widerlegen sucht. Auch wir sind der Ansicht, daß der Rauchbelästigung nur durch positive Arbeit entgegengewirkt werden soll, nicht aber durch Anrufung der Gesetzgebung und der Polizei. Mit der Schaffung einer neuen Fessel für die Industrie wird diese Frage wenig gefördert, wie dies ja die ganz unerhebliche Wirkung des Eingreifens der englischen Gesetzgebung während eines Zeitraumes von fünf Jahrzehnten auf das Augenfällige erweist. Unter Einem möchten wir noch die Herren Vereinscollegen auf jene beiden Preisausschreiben aufmerksam machen, die ebenfalls in jenem Flugblatt abgedruckt erscheinen.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1510 ex 1893.

## TAGES-ORDNUNG

## der 3. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1893/94.

Samstag, den 11. November 1893.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäfts-Versammlungen vom 28. October und 4. November 1893.
2. Mittheilungen des Vorsitzenden.
3. Wahl von drei Mitgliedern in den Vortrags-Ausschuss.
4. Vortrag des Herrn Professors Nicolaus Carl Eisner: „Ueber eine von ihm construirte hydraulische selbstwirkende Präcisionsuhr“ unter Vorzeigung eines Exemplares derselben.

Zur Ausstellung gelangt:

1. Aus der Vereinsbibliothek: a) eine Sammlung von Normalplänen österreichischer Hafen-Anlagen. b) „Der Gebirgs-Wasserbau“ vom
- werden. \*) Dasselbe erliegt im Vereins-Secretariate und kann daselbst eingesehen werden.

Herrn k. k. Baurath Alfred Ritter von Weber-Ebenhof. c) Stampfbeton-Bauten, ausgeführt vom Herrn Ingenieur P. Ammann. d) Abbildungen geodätischer Instrumente von Dr. Christoph Aug. Vogler.

2. Durch Herrn Rudolf Zellenka eine neuartige Ventil-Frais-Vorrichtung.

3. Durch die „Entreprise hygienique“, ein neuartiger Filtrir-Apparat.

4. Exemplare interessanter Kesselsteinbildungen. (Geschenk des Herrn k. k. Regierungsrathes und Professors Dr. Gustav Ad. V. Peschka an den Verein.)

5. Durch Herrn k. u. k. Hof-Optiker und Mechaniker Neuhöfer & Sohn eine Sammlung von Dreiecken, Curvenlinealen etc. aus durchsichtiger Cellulose.

## Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 16. November 1893.

Vortrag des Herrn k. k. Oberbergrathes Ritter von Ernst: „Ueber die wichtigsten Bergbaugebiete Australiens.“

**INHALT.** Ueber die Spurweite bei den Eisenbahnen im Allgemeinen mit besonderer Rücksichtnahme auf die Schmalspurbahnen. Von E. A. Ziffer. (Schluss zu Nr. 44.) — Theorie lastvertheilender Querverbände. Von A. Zschetzsch, Ingenieur der Nürnberger Maschinenbau-Aktiengesellschaft. (Fortsetzung zu Nr. 44.) — Bericht über die Excursion in die Gypsdielen-Fabrik des Herrn Ingenieurs Fritz Mögle am 18. October 1893. — Vereins-Angelegenheiten: Protokoll der 2. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1893/94. Berichte aus anderen Fachvereinen. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: — Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul K o r t z, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

# ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang.

Wien, Freitag den 17. November 1893.

Nr. 46.

## Streiflichter auf die jüngste Epoche der Cultur.

Von Professor Dr. Franz Toula.

Ursprüngliche Form der am 14. October 1893 bei Antritt des Rectorates der k. k. technischen Hochschule in Wien gehaltenen Inaugurations-Rede.

Vor etwa 150 Jahren erschienen Buffon's „Epochen der Natur“,\*) in welchen versucht wurde, die Dauer der Zeiträume der Erdgeschichte zu bestimmen, vornehmlich auf Grund einfacher, aber freilich auch völlig unzureichender Versuche. Die Zahlen, zu welchen Buffon gelangte, waren so klein, daß man auch die verschiedenen Abschnitte der Culturgeschichte recht gut als jüngste Entwicklungsphasen jenen „Epochen der Natur“ hätte angliedern können.

Ganz anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn wir die neueren Versuche geologischer Zeitbestimmungen in Vergleich bringen. Einen solchen Versuch hat beispielsweise Professor Dr. A. Heim in Zürich\*\*) für das auch für den Eisenbahn-Techniker classische Gebiet der oberen Reuß ausgeführt, indem nach dem Anwachsen des im Urnerbecken des Vierwaldstädter-Sees sich aufbauenden Deltas auf die Zeitdauer geschlossen hat, welche vorübergegangen ist seit Beginn der Ausbildung des Reuß-thales, also seit Abschluss der Erhebung der Alpen in der jüngeren Tertiärzeit. Die Geschiebe- und Schlammablagerungen werden auf jährlich rund 200.000 m<sup>3</sup> berechnet, woraus sich für das ganze Gebiet der oberen Reuß (825 km<sup>2</sup>) ein allgemeiner Abtrag um einen Meter in 4125 Jahren ergeben würde. Die Auswaschung des gesammten Thalhohlräum, nur bis zum obersten der fünf übereinander liegenden alten Thalböden, ein 230 km<sup>3</sup> großer Raum, würde unter der Annahme, das heutige Maß der Ausspülung sei ein Mittelwerth, 1150 Jahrtausende erfordert haben. Die Ausfüllung des Urnerbeckens aber (dasselbe ist steilwandig begrenzt und hat in 200 m Tiefe einen ebenen, leicht gegen Nord geneigten Boden) würde bei gleichbleibender Stoffzufuhr erst in 20 Jahrtausenden vollführt sein.

Mit solchen Zahlen haben wir bei geologischen Zeitbestimmungen zu rechnen. Was bedeuten dagegen die wenigen Jahrtausende der Menschengeschichte, von welchen uns die Ueberlieferungen zu berichten wissen, und in welchen wir so viele Epochen der Culturentwicklung zu unterscheiden haben, von der der roh zugehauenen Steinaxt bis zu jener der mit Steinkohle geheizten Dampfmaschine! Es ist dies eine Entwicklung, welche sich gerade in neuester Zeit förmlich mit Riesenschritten vollzog und weiter vollzieht; reicht doch die Phase, in der wir leben, kaum ein Jahrhundert zurück. Diesem letzten Abschnitte wird so recht eigentlich durch die immer weitergehende Erkenntnis und besonders durch die Anwendung der naturwissenschaftlichen Wahrheiten und Gesetze der Stempel aufgedrückt. Neben den selbstlosen Forschungsarbeiten, dem Forschen nach Erkenntnis der Wahrheit an sich, wodurch herrliche Früchte gezeitigt wurden und fort und fort weiter reifen, geht ein die Gesammtheit bewegender Strom geistiger Arbeit dahin, jede neue Errungenschaft auf diesem Gebiete für das Wohl der Allgemeinheit nutzbar zu machen. Dieser Zug kennzeichnet unsere Culturepoche am treffendsten, und in diesem Streben liegt eine Gewalt, der sich Niemand entziehen kann, und der gerecht zu werden doch so überaus schwer ist, da sie, kaum geweckt, immer mächtiger und mächtiger wird in Zunahmeverhältnissen, die sich den altgewohnten Berechnungen und Voraussetzungen förmlich zu entziehen scheinen.

\*) Le comte de Buffon: „Les époques de la nature“ 1770.

\*\*) Prof. Dr. Albert Heim: „Ueber die Erosion im Gebiete der Reuß.“ Jahrbuch des Schweiz. Alpen-Club 1879, 35 S. mit Karten und Profilen.

Den richtigen Maßstab werden, so kommt mir vor, erst die künftigen Generationen anzulegen vermögen; doch glaube ich kaum, daß sie sich darüber wundern werden, daß auch andere, selbst weit abliegende Forschungsrichtungen sich der naturwissenschaftlichen Methode der Beobachtung und Schlussfolgerung annäherten. \*)

Wenn wir an die Frage herantreten, wodurch die vor wenigen Jahrzehnten ungeahnte materielle Entwicklung ermöglicht wurde, so kommen wir bald zu der Ueberzeugung, daß dies in erster Linie durch die Verwendung der in der Erdrinde liegenden Steinkohlenschätze geschah. Erst durch die immer weitergehende Benützung der Steinkohlen als Heizmaterial wurde James Watt's Ausbildung der Dampfmaschine zur weltbewegenden That. Wäre es bei der Holzfeuerung geblieben, so wäre der in's Ungeheuerliche gehende Aufschwung unmöglich gewesen, ein Aufschwung, den nur einige Zahlen andeuten sollen. Nach Professor v. Radinger\*\*) standen im Jahre 1890 in Oesterreich 21.000 Dampfkessel und 18.000 Dampfmaschinen im Betriebe, deren Herstellung ein Capital von etwa 400 Millionen Gulden erforderte. In Deutschland aber soll nach Ad. Ernst\*\*\*) seit Watt's Erfindung bis 1878 ein Capital von nicht weniger als 11 Milliarden Mark, und auf der ganzen Erde etwa das Zwölfte, also mehr als 130 Milliarden Mark oder etwa 80 Milliarden Gulden für Unternehmungen mit Dampfbetrieb aufgewendet worden sein. Es ist dies eine Summe, welche beiläufig den gesammten Staatsschulden aller Staaten der Erde gleichkommen dürfte.

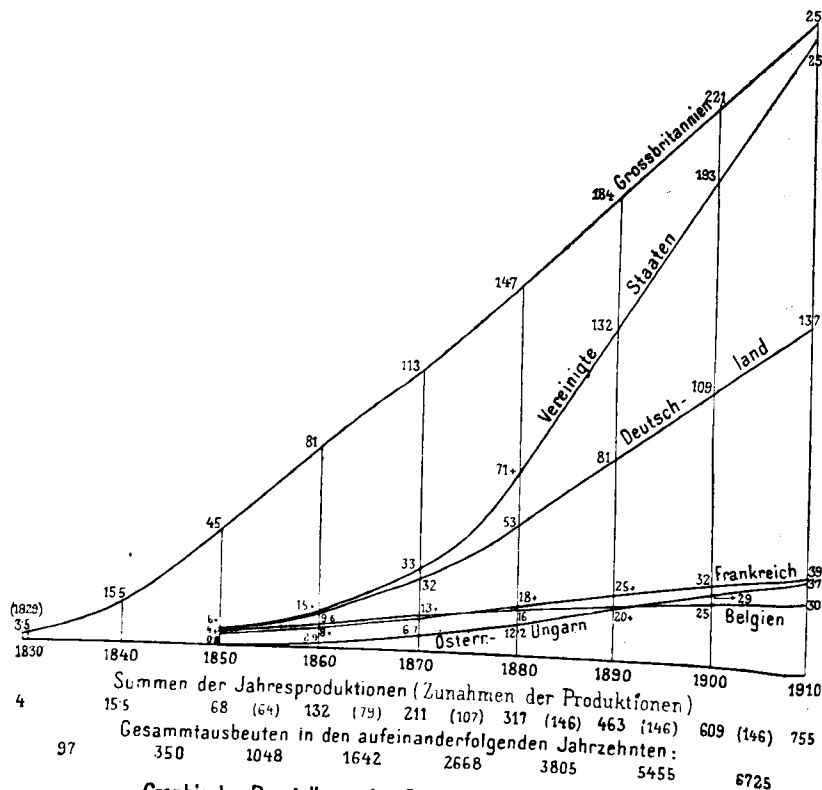
Dieser Aufwand erfolgte zum weitaus größten Theil in den letzten Jahrzehnten, und er wurde nur ermöglicht durch die Verallgemeinerung der Steinkohlenheizung. Erlauben Sie mir auf die Zunahme der Gewinnung dieses fossilen Brennstoffes etwas näher einzugehen.

\*) „Ueber politische Bildung. Inaugurationsrede, gehalten am 22. October 1891, von Adolf Exner, d. z. Rector der Wiener Universität.“ S. 22 ff. Wir dürfen dabei, alle Utopien außer Acht lassend, wohl hoffen, daß, sowie wir, die naturwissenschaftlichen Methoden der Forschung Hochhaltenden, uns bemühen, die Culturepochen der Vergangenheit zu verstehen und ihnen gerecht zu werden, auch Bürger künftiger Zeiten unserem Jahrhundert gegenüber verfahren werden. Sie werden viel besser als wir selbst unsere verwickelten Verhältnisse durchschauen: Rückblicke sind ja immer leichter als Voraussichten. Ich denke, sie werden als ein auffallendes Zeichen unserer Zeit erkennen, daß dieselbe nicht allseitig gleich weit vorgeschritten war, und daß die neu eingeschlagene technisch-naturwissenschaftliche Richtung in auffallender — vielleicht werden sie finden in sogar verhängnisvoller Weise den übrigen, von früher her in unsere Zeit hinüberreichenden Richtungen geistiger Arbeit vorangeilt war. Vielleicht werden sie finden, daß es überhaupt kaum möglich gewesen ist, damit Schritt zu halten. Solche künftige Beobachter werden wohl ebensowenig so dünnköpfig sein, zu glauben, ihre Zeit „sei der Gipfel und die Krone der Weltgeschichte“, wie gar viele der heute Lebenden, die, sich an den Resten früherer Culturepochen erhebend, und so Vieles derselben als unübertrefflich und für alle Zeiten nachahmenswürdig verehrend, sich der Ueberzeugung nicht verschließen, daß ihr Zeitalter, trotz aller Errungenschaften der Geistesarbeit auf der neuen Bahn, doch nur die Begrenzung der Erkenntnis einigermaßen klargelegt hat, und daß für die künftigen Generationen unendlich viel zu thun übrig bleibt. In dieser Erkenntnis sind sie aber geschützt vor jeder Art von Selbstüberhebung.

\*\*) Rectoratsrede vom 4. October 1891. Wien 1892. Verlag der k. k. technischen Hochschule.

\*\*\*) Adolf Ernst: Cultur und Technik. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure Bd. XXXII. 1888. S. 446—453.

Am Beginne unseres Jahrhunderts war dieselbe nicht nennenswerth. Erzeugte doch Großbritannien im Jahre 1829 erst 3·5 Millionen Tonnen, während es im Jahre 1850 schon 45, in den nächsten Jahrzehnten aber 81, 113, 147 und im Jahre 1890 184 Millionen Tonnen förderte. Gleichzeitig nahm aber auch die Ausbeute in anderen Ländern, voran stehen die Vereinigten Staaten und Deutschland, in großartiger Weise zu, und zwar hob sich die Gewinnung in den ersteren von kaum 6 Millionen Tonnen im Jahre 1850 auf 15, 33, 71 und im Jahre 1890 auf 132 Millionen Tonnen, während Deutschlands Steinkohlen-ergiebigkeit in derselben Zeit von 6 Millionen Tonnen von Jahrzehent zu Jahrzehent auf 15, 32, 63 und 81 Millionen Tonnen anstieg. In Frankreich, Oesterreich und Belgien verlief die Steigerung innerhalb weit geringerer Beträge, und hat sich im ersteren im Jahre 1890 auf 25, in den beiden anderen Staaten aber auf je über 20 Millionen Tonnen gehoben, wobei für Oesterreich dessen reichliche Braunkohlenausbeute auf die kohlenstoffreichere Schwarzkohle umgerechnet wurde. Diesen ganz gewaltigen Ziffern möchte ich noch die Summen beifügen, welche der Gesamt-Kohlenausbeute der Erde nahe kommen, und ein Ansteigen von 68 Millionen Tonnen im Jahre 1850 auf 132, 211, 317 und im Jahre 1890 auf 463 Millionen Tonnen zeigen.



Graphische Darstellung der Steinkohlenproduction von 1829 bis 1910.

Diese Werthe lassen für alle Steinkohlenländer stetig wachsende Ausbeuten erkennen, und es wird ersichtlich, daß, wenn auch ganz allgemein, die in den aufeinanderfolgenden Jahrzehnten sich ergebenden Zunahmen, in Procenten der vorhergehenden ausgedrückt, immer kleiner werden — sie sinken für Großbritannien von 80 auf 25, für Deutschland von 150 auf 53, für Frankreich von 85 auf 37, für Belgien von 65.5 auf 22, für Oesterreich von 262.5 auf 68 und in den Vereinigten Staaten von 166 auf 86 Procent — doch auch in den nächsten Jahrzehnten die Steigerungen der Förderungs-Ergebnisse noch weiter zunehmen werden. Selbst unter der Voraussetzung von mit jenen des letzten Jahrzehntes gleichbleibenden Zunahmen der Productionen (was von der bisherigen Regel der Steigerung abweicht) können wir für 1900 und 1910 annehmen: für Großbritannien Förderungen in Beträgen von 221 und 258, für die Vereinigten Staaten 193 und 254, für Deutschland 108 und 136 Millionen Tonnen.

In zwei Jahrzehnten werden voraussichtlich, unter normalen Verhältnissen, die Vereinigten Staaten Großbritanniens Leistung von dann 258 Millionen Tonnen erreichen und zu übersteigen beginnen; Deutschland wird 137 Millionen Tonnen fördern, Frankreich und Oesterreich werden sich (mit 39 und 37 Millionen Tonnen) nahe kommen, und Belgien wird (mit höchstens 30 Millionen Tonnen) hinter diesen beiden Staaten zurückgeblieben sein. Die Gesamtausbeute der genannten, vornehmlich in Betracht kommenden Länder wird sich von der heutigen mit 463 in zehn, bzw. zwanzig Jahren auf rund 600 und 750 Millionen Tonnen erhöhen. Hat England somit in Bezug auf die Steinkohlenproduction, bei ungestörtem Verlaufe, noch für zwei Jahrzehnte die führende Rolle im Weltverkehre so ziemlich gesichert, so ist es in Bezug auf die Roheisenerzeugung von den Vereinigten Staaten bereits heute überflügelt; während nämlich das Verhältnis im Jahre 1882 noch sehr zu Gunsten Großbritanniens stand — mit 8·7 Millionen Tonnen gegen 4·7 Millionen Tonnen der Vereinigten Staaten — so betrug die Erzeugung im Jahre 1890 in Großbritannien nur mehr 8·3, in den Vereinigten Staaten aber bereits 9·35 Millionen Tonnen, wobei noch zu erwähnen ist, daß 30 Procent des Steinkohlenverbrauches in beiden Staaten auf die Eisenindustrie entfallen. Ich habe auch die Gesamt-Kohlenausbeute für die Zeit bis 1890 und die voraussichtliche Gesamtausbeute für 1910 berechnet, und kam dabei für 1890 auf weit mehr als 9 (9·61) Milliarden Tonnen oder unter Berücksichtigung der beiläufig 23 Procent betragenden Verluste beim Abbau auf nicht ganz 9 km<sup>3</sup>. Um das Jahr 1910 werden aber über 21 (21·79) Milliarden Tonnen oder etwa 21 km<sup>3</sup> Steinkohlen der Erde entnommen sein. Bedenkt man weiter, daß in den Steinkohlenrevieren etwa 25 Procent der zum Abbau kommenden Flötze im Berge bleiben, so ergeben sich für 1890 etwa 12, und für 1910 über 27 Millionen Tonnen an tatsächlichem Verbrauch des Steinkohlenschatzes der Erde. Europa allein lieferte 1890 eine Kohlausbeute (331 Millionen Tonnen), die sich durch einen Würfel von etwa 680 Meter Seitenlänge darstellen ließe. Der Antheil Oesterreichs an dieser Ausbeute beträgt zwischen  $\frac{1}{16}$  und  $\frac{1}{17}$  oder etwa 6 Procent, jener an der gleichzeitigen Production von Europa und den Vereinigten Staaten von Nordamerika (463 Millionen Tonnen)  $\frac{1}{22.6}$  oder 4.4 Procent. Solchen Unmassen gegenüber drängt sich uns unwillkürlich die Frage auf, auf wie lange diesen hochgespannten und immer noch zunehmenden Forderungen werde Genüge geleistet werden können. In der That ist diese Frage schon wiederholt aufgeworfen worden, u. zw. zunächst in dem Lande der bisher machtvollsten Ausbeutung, in Großbritannien, dessen Machtstellung und Welt-herrschaft in erster Linie von der Ausdauer des Kohlenschatzes abhängen.

Zuerst war es schon 1829 H. Taylor, der für das Becken von Durham-Northumberland die Erschöpfung nach 1727 Jahren, und später Thom. J. Taylor, der sie im Jahre 1838 in Folge der gesteigerten Förderung (von 3·5 auf 5·2 Millionen Tonnen) nach 1450 Jahren voraussah. Stuart Mill verurtheilte die über-egoistische Ausbeutung des Kohlenschatzes durch die heute Lebenden, und Stanley Jevons kam schon 1865 zu dem Ergebnisse: England habe zu wählen zwischen einer kurz andauernden industriellen Größe und länger dauernder Mittelmäßigkeit. (M. vgl. Ed. Hull: The Coalfields of Great Britain, their History, Structur, Resources. 4. Ed. London 1881.)

William Armstrong hat dann 1863 in der Versammlung der British Association in Newcastle auf die voraussichtlich rasche Vergänglichkeit der Herrlichkeit hingewiesen, indem er die Erschöpfung des auf 80 Milliarden Tonnen geschätzten Kohlen-vorrathes, bei fortsteigender Production in etwa 200 Jahren vorherberechnete. Die Produktionszunahme war aber auch in der Zeit von 1850 bis 1860 die gewaltigste, welche Großbritannien aufzuweisen hat, sie betrug 80 Procent der Förderung des vorher-gegangenen Jahrzehntes. Dieses Verhältnis hat sich, u. zw. in

Folge der Hebung der Ausbeuten in Deutschland und Nordamerika, rasch geändert, die „Kohlenfrage“ aber blieb bestehen. Eine eigene königliche Commission wurde mit der gründlichen Erhebung der vorhandenen Vorräthe betraut und berichtete im Jahre 1871. Unter Berücksichtigung aller in Betracht kommenden Factoren, vor allem der Begrenzung der Abbaumöglichkeit in größeren Tiefen in Folge der zunehmenden Temperatur, wurde bis zur kritischen Tiefe von 1200 m (4000 Fuß engl.) eine ausbringbare Menge im Betrage von 146 Milliarden Tonnen berechnet.

Es erscheint nämlich kaum denkbar, trotz weitestgehender Verbesserungen der Ventilationsvorrichtungen, mit dem Steinkohlenabbau viel unter 1200 m vorzudringen, da in dieser Tiefe die Temperatur von etwa 105° F. (= 40·5° C.) herrscht. — In den Gruben des Comstockganges in Nevada (Washoe-District) hatten die Bergleute zwar schon in 2000 Fuß Tiefe mit Wassereinbrüchen zu kämpfen, von 65·5° C., ja einmal mit solchen von 69·4° C., so daß für jeden Mann in der achtstündigen Schicht 95 Pfund Eis verbraucht werden mußten. Das war aber auch nur bei dem Raubbau dieser reichsten aller Edelmetall-Lagerstätten möglich, wo eben nur der Tod die Grenze des Vordringens bestimmte. (Eliot Lord: Comstock Mining Un. St. Geol. Surv. Monogr. IV. 1883. Auch bei Ed. Suess: Zukunft des Silbers 1893, S. 77.)

Sollte es der Technik gelingen, ein den Anforderungen der Oekonomie entsprechendes Vordringen in noch größere Tiefen zu ermöglichen, so würden sich weitere 50 Milliarden Tonnen gewinnen lassen.

Vom Jahre 1871 bis 1910 werden in Großbritannien voraussichtlich 7·3 Milliarden Tonnen gefördert worden sein, und der verbleibende Rest würde bei gleichbleibender jährlicher Entnahme im Betrage von 250 Millionen Tonnen noch für 540 Jahre ausreichen. Eine Verlängerung um weitere zwei Jahrhunderte würde, wie gesagt, durch zu erhoffende Errungenschaften der technischen Wissenschaften ermöglicht werden.

Prof. R. Nasse hat, von ähnlichen Gesichtspunkten ausgehend, kürzlich \*) die Kohlenvorräthe der heutigen Culturstaaten in Betracht gezogen, und für Frankreich, bei Steigerung der Förderung bis auf 35 Millionen Tonnen, eine Produktionsdauer von 500 Jahren gefunden, für Belgien würde sich eine solche von nur wenig über fünf Jahrhunderten ergeben, unter der Annahme, die jährliche Steinkohlengewinnung ließe sich auf 27 Millionen Tonnen steigern, was bei den großen bestehenden Abbauschwierigkeiten immerhin in Frage steht. Deutschlands Kohlenreichtum dürfte nach den mit großer Sorgfalt durchgeführten Berechnungen (bis 1000 m Tiefe, 75 Milliarden Tonnen) für kaum 600 Jahre und, wenn man die unter 1000 m gelegenen Flötzantheile mit in Rechnung bringt (der Gesamt-Kohlenreichtum würde sich dadurch auf 110 Milliarden erhöhen), für 850 Jahre ausreichen. Die einzelnen Kohlenbecken werden in sehr verschiedenen und zum Theil viel kürzeren Zeiträumen abgebaut sein. So jene in Sachsen nach kaum hundert, jene in Niederschlesien nach etwa 270 Jahren.

Für unser Vaterland liegen die Verhältnisse insoweit ungünstiger, als unsere heute so überaus ergiebigen Braunkohlenreviere in viel, viel kürzerer Zeit erschöpft sein werden.

Ueber die großartigsten Kohlenreichtümer verfügen die Vereinigten Staaten. Dieselben werden auf 680 Milliarden Tonnen geschätzt, und würden unter der Annahme, daß die voraussichtliche Förderung im Jahre 1910 im Betrage von 250 Millionen Tonnen nicht weiter überschritten würde, für nicht weniger als 2700 Jahre ausreichen. Nun erscheint aber gerade für die Vereinigten Staaten diese Annahme unzulässig, wie leicht einzusehen ist. Ihre dermalige Bevölkerungsdichtigkeit beträgt ja nur sieben Einwohner auf den Quadratkilometer; die Bevölkerung vermehrt sich jedoch auf den Quadratkilometer — in der Zeit von 1880 bis 1890 jährlich um 2·5 Procent — und würde sich, sollte dies fortauern, in etwa 94 Jahren verzehnfachen. Dann würde (mit etwas über 638 Mil-

lionen Einwohnern) erst die heutige Bevölkerungsdichtigkeit unseres Vaterlandes erreicht sein. Blicke das jetzige Erzeugungsverhältnis, wonach jährlich etwa 2 Tonnen auf den Kopf entfallen, dasselbe, so würde daraus im Jahre 1984 eine Steigerung der Förderung auf 1260 Millionen Tonnen folgen, und der bis dahin um 60 Milliarden verringerte Kohlenvorrath, jede weitere Zunahme ausgeschlossen gedacht, nur noch für etwa 492 Jahre ausreichen, so daß man unter den gemachten Annahmen auch für die Vereinigten Staaten auf kaum mehr als 600 Jahre kommen würde. In Europa hat sich die Bevölkerung mit Beginn unseres Jahrhunderts genau verdoppelt. Sie stieg von etwa 185 Millionen (durch Rechnung gefunden) im Jahre 1800, auf 267 im Jahre 1852 und 360 Millionen im Jahre 1890. Auch diese Zunahme hat natürlich noch lange ihren Abschluss nicht gefunden, und unter der Fortdauer der heutigen Verhältnisse kommen wir für 1900 und 1910 auf etwa 390 und 430 Millionen Einwohner. Daraus würden sich (wie heute 0·9 Tonnen auf den Kopf gerechnet), 351 und 387 Millionen Tonnen als Kohlenverbrauch ergeben, was hinter unseren gemachten Voraussetzungen (von 416 und 500 Millionen Tonnen) nicht unbeträchtlich zurückbleibt. Bedenken wir jedoch, daß 1850 auf den Kopf kaum eine viertel Tonne entfiel, so ergibt sich, daß unsere Annahmen sicherlich eher zu niedrig, als zu hoch ausgefallen sind, da durch diese Zunahmen nur 1·1 und 1·3 Tonnen für den Kopf resultiren würden, während in Deutschland heute schon 1·6 Tonnen auf den Kopf entfallen. Große Kohlenvorräthe harren, leider weitab von allen modernen Culturstätten, kaum berührt, in China ihrer zukünftigen Hebung. Im Hauptbecken, im Herzen des Reiches der Mitte, in den Provinzen Schansi und Schensi, von 340.000 km<sup>2</sup> Flächenraum, wurde der Kohlenreichtum auf etwa 630 Milliarden Tonnen geschätzt, was jenen der Vereinigten Staaten nahe käme. \*)

Aus diesen Darlegungen geht hervor, daß die Culturepoche, in der wir leben, mit ihrem in der Geschichte der Menschheit ohne Vergleich dastehenden Aufschwunge der menschlichen Thätigkeit, wenn sie von der Steinkohle, der Erweckerin der Kräfte, nach wie vor abhängig bleiben sollte — und heute steht uns ein auch nur entfernt entsprechender Ersatz dafür noch nicht in Aussicht — kaum viel länger als ein halbes Jahrtausend währen könnte und eher in weit kürzerer als in längerer Frist zu Ende gehen müßte. In kürzerer Frist darum, weil die Schwierigkeiten der Gewinnung immer größere werden mit zunehmender Teufe, wie wir dies in Belgien bereits erkennen können, obgleich auch dort die Förderschächte erst eine mittlere Tiefe von 610 m erreicht haben und die größte Schachttiefe mit regelmäßigem Betriebe nur wenig über 900 (911) m beträgt.

In dieser kurzen Zeit werden voraussichtlich Schätze aufgebraucht werden, über deren Anhäufung und Reifung ungezählte Aeonen verstrichen.

Ein halbes Jahrtausend bedeutet auch in der Geschichte der Menschheit eigentlich nicht viel. Hat doch die Phase, die mit der Erfindung des Schießpulvers einerseits und des für die geistige Entwicklung so viel wichtigeren Buchdruckes andererseits ihren Anfang genommen hat, schon eine annähernd gleiche Dauer. Die Verlängerung dieser voraussichtlichen Dauer unserer Culturepoche ist vornehmlich eine Aufgabe der technischen, d. h. der angewandten mathematisch-naturwissenschaftlichen Disciplinen, die sie auch eingeleitet haben und schon in unseren Tagen hat die Arbeit in dieser Richtung vielfach begonnen.

Abgesehen von den Fortschritten des Abbaues, in Folge der hohen Entfaltung der Mechanik, mit ihren gegen ehemals in's Unglaubliche vervollkommenen Förderungs-, Ventilations- und Wasserbewältigungs-Anlagen, rückt zunächst auch die Erwägung immer mehr in den Vordergrund, daß man bedacht sein müsse, thunlichst weitgehende Sparsamkeit an Stelle der bis nun geübten Verschwendung treten zu lassen. Professor Dr. J. Oser kam in

\*) Ferdinand Freiherr von Richthofen: „Die Kohlenfelder Chinas. Mitth. d. geogr. Ges. in Wien 1874. (Uebersetzt nach einem Vortrage vor der British Association in Bradford 1873: Ocean Highway's I. Nr. 8.) Ferdinand von Hochstetter: „Asien, seine Zukunftsbahnen und seine Kohlenschätze.“ Wien 1876. S. 171.

\*) R. Nasse: „Die Kohlenvorräthe der europäischen Staaten, insbesondere Deutschlands und deren Erschöpfung.“ Berlin 1893.



seiner Rectoratsrede am 16. October 1886 darauf zu sprechen, daß damals durch die directe Verbrennung von Kohlen unter Dampfkesseln von dem wissenschaftlich genau ermittelten Wärmeverrathe derselben in der Regel nicht viel mehr als etwa die Hälfte nutzbar gemacht wurde. Welch' großen Fortschritt und welch' weitgehende Ersparnis würde eine glücklich verallgemeinerte Durchführung möglichst weitgehender Ausnützung des Brennstoffes bedeuten, wie sie beispielsweise schon mit der Kohlenoxydgas- oder mit der Kohlenoxyd-Wasserstoff- (Wassergas-) Feuerung erreicht wird, bei welchen 80, ja bei der letzteren sogar 82 und 92% der in der Kohle vorhandenen Wärme nutzbringend verbraucht werden, oder bei dem Siemens'schen Regenerationsverfahren, dessen Anwendung es ermöglicht, auch mit minderwerthigen Brennstoffen, Ligniten und schlechten Braunkohlen, die höchsten Wärmeleistungen zu erzielen!

Solche technische Fortschritte habe ich im Auge, wenn ich von Brennstoff-Oekonomie spreche.

Von ganz besonderer Wichtigkeit muss schon aus diesem Grunde die Einführung gründlichen Unterrichtes über die Feuerungstechnik sein, welche unser Collegium, getreu seiner Pflicht, seit Jahren in Anregung gebracht hat.\*)

Vielleicht ist es nicht ohne Interesse, einen Vergleich anzustellen zwischen dem alten und dem modernen Heizmaterial, zwischen dem Holze und der Steinkohle, wobei ich Oesterreichs Holz- und Steinkohlen-Ausbeuten als Beispiele wählen möchte.

Hofrath Dimitz, die erste Autorität unseres Vaterlandes in diesen Fragen, berechnete die Ertragsfähigkeit, den „Holzuwachs“, der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder auf mehr als 29 Millionen (29,341.590) Festmeter.\*\*)

Die gesammte jährliche Holzproduction Oesterreichs als Brennholz verwendet gedacht, würde, eine mittlere Aequivalenz (von einem Festmeter gleich 0.197 Tonnen Steinkohlen) angenommen, nahe an 6 Millionen (5.78 Millionen) Tonnen Steinkohle gleichkommen, also erst die dreieinhalbjährige, gesammte normale Waldausbeute der Steinkohlenförderung eines Jahres.

Setzt man für jene Angabe die Schätzung Prof. von Guttenberg's (briefliche Mittheilung vom 1. August d. J.), wonach ein Durchforstungsertragnis von 34.3 Millionen Festmeter anzunehmen wäre, so würde sich das Aequivalent auf mehr als 6 (genauer 6.75) Millionen Tonnen erhöhen.

Den gesammten Holzvorrath Oesterreichs schätzt Prof. v. Guttenberg auf 1750 Millionen Festmeter; derselbe kann 345 Millionen Tonnen Schwarzkohle gleichgesetzt werden, also etwa der voraussichtlichen Steinkohlenausbeute Oesterreichs in den nächsten zwölf bis dreizehn Jahren.

Dieser Vergleich bringt mich auf ein, wie mir scheint, nicht genug zu betonendes Moment unserer Culturepoche: auf ihr Verhältnis zu den Waldbeständen der Erde.

Schon das soeben Gesagte lässt erkennen, daß der Wald der Steinkohle gegenüber, was seine Brennstoffergiebigkeit anbelangt, auch bei uns in Oesterreich zurücktritt.

Für unsere Culturepoche hat er aber deshalb keine geringere Bedeutung. Abgesehen davon, daß er Nutz- und Werkhölzer liefert und daß diese, so sehr auch das Eisen immer mehr in den Vordergrund treten mag, immer unentbehrlich bleiben werden, spielte er eine für den Menschen von jeher hochwichtige Rolle im Haushalte der Natur und diese wird er immer spielen, so daß seine Erhaltung immer eine Naturnothwendigkeit ersten Ranges sein wird, wenn nicht das Gleichgewicht der Naturkräfte gestört werden soll.\*\*\*) Prof. Dr. A. Kornhuber hat dies in seiner Rectoratsrede (am 13. October 1879) durch den Vergleich ge-

zeigt, zwischen dem Sicilien des Alterthums, das damals mit seinen 6 Millionen Einwohnern eine Kornkammer Roms war und jenem von heute (1879), das seine zwei und einhalb Millionen Einwohner nur nothdürftig zu ernähren vermag, was vor Allem auf die Verwüstung der Wälder und überhaupt fast jeglicher Baumvegetation zurückzuführen ist.

Hofrath Dimitz\*) hat an mehreren Beispielen treffend dargelegt, was für Wunden die überhastete Cultur durch die Zerstörung der Wälder — er spricht von „Schändung der Natur“ — den Staaten schlagen kann. So führt er z. B. an, daß in der Zeit von 1789—1793, während der französischen Revolution, nicht weniger als 3.3 Millionen Hektar Waldland eingezogen, veräußert und geschlagen wurden. (Oesterreichs gesammtes Waldgebiet umfasst 9.8 Millionen Hektar.) Damals wurden Frankreich Schäden zugefügt, die auch heute noch lange nicht geheilt sind. Uebrigens begann die Waldverwüstung in Frankreich schon viel früher, denn schon 1780 entrollte Horace Bénédict de Saussure von den Bergländern der Provence ein Bild, wie es trübseliger nicht sein könnte. Von ähnlichen Misswirthschaften der neuesten Zeit führt Dimitz jene auf Neu-Seeland an, wo 1873 von den im Jahre 1830 angeführten 814 000 Hektar Waldland nur mehr 485.000 Hektar bestanden. Geradezu waldmörderisch wird in den Vereinigten Staaten verfahren. Nach den Aufzeichnungen in den Schriften des seit 1882 bestehenden Vereines der Waldfreunde bestanden im Jahre 1830 noch 194 Millionen Hektar Wald, aus welchen der Rohertrag in diesem Jahre (nach dem Census) 1500 Millionen Gulden betragen haben soll. Zum Vergleiche sei angeführt, daß der Ertrag der gesammten Mineralproduction in demselben Jahre nur 930 Millionen Gulden ausmachte und sich erst im Jahre 1890 auf mehr als 1650 Millionen Gulden steigerte. Jährlich sollen aber auch 11 Millionen Hektar Wald verbraucht werden (wovon freilich 4 Millionen Hektar allein auf Waldbrände gerechnet werden). Auch wenn diese Zahlen etwas übertrieben sein sollten, ergäbe sich mit zwingender Nothwendigkeit dennoch der Schluss, daß nach wenigen Jahrzehnten die Vereinigten Staaten ihren Wald aufgebraucht haben werden. Nicht weniger als 27.000 Dampfsägen arbeiten mit an dieser Waldvernichtung. Waldvernichtung müsste aber nicht nur ganze Industrien nach kurzer Dauer lahmlegen, sondern auch der Culturentwicklung selbst, zum mindesten in gewissen Richtungen, eine frühzeitige Grenze stecken und zwar lange vor Erschöpfung der Steinkohlenvorräthe.

Auch wir in unserem Vaterlande verbrauchen mehr von unseren Wäldern als gut ist. Wir sehen auch schon vielfach die Folgen der zu rasch fortschreitenden Entwaldung und haben mit ihnen zu kämpfen. In erster Linie haben natürlich unsere Gebirgsländer darunter zu leiden.

Den Kampf mit den in Folge allzu gieriger Nutzung der Wälder aus dem Gleichgewichte gebrachten Naturgewalten hat zum größten Theile der Techniker zu führen. Er hat die Verkehrswege offen zu erhalten oder wieder herzustellen, wenn sie durch Hochfluthen oder durch Erdbewegungen (Bergabwärtsrutschen, Murbrüche) gefährdet oder zerstört werden, er hat die Wildwässer zu bändigen, welche in solchen Gebieten nach jedem stärkeren Regengusse mit verheerender Gewalt hervorzubrechen pflegen, er hat ihnen durch Verminderung des Gefälles die bewegende Kraft zu mindern, durch Verbauungen die Schuttmassen in den Thalwegen zurückzuhalten, und auch in den größeren Thälern soll er die gesammelten Gewässer in geregelte Bette zwingen, um die cultivirten Gelände vor ihren verheerenden Gewalten zu sichern. Es sind dies Aufgaben, welche mit jedem Jahrzehnt, ja leider mit jedem Jahre, immer häufigere und schwierigere zu werden drohen und die endlich jeder Bemühung spotten dürften, wenn nicht dem Walde, soweit es überhaupt noch möglich ist, alle Gebiete durch die Forstcultur zurückgegeben werden, die ihm durch räuberische Nutznießung entrispen worden sind, und die nur bewaldet eine naturgemäße und sichere Ausnützung erlauben.

\*) „Forst und Forstwirthschaft an der Wende des neunzehnten Jahrhunderts.“ Vortrag von Ludwig Dimitz. Herausgegeben vom Club der Land- und Forstwirthe in Wien 1892.

\*) An unserer Schwesterhochschule in Berlin besteht seit Längerem eine ordentliche Professur für Feuerungs- und Lüftungswesen und deren Vertreter, Geheimer Regierungsrath Herm. Ritschel, ist dermalen Rector.

\*\*) Forststatistik für 1890. Wien 1892. Statistisches Jahrbuch für Oesterreich.

\*\*\*) Vergl. meinen Vortrag: Ueber Wildbachverheerungen. Zeitschrift d. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines 1892, S. 545—550.

Wenn V. Hehn in seinem interessanten Buche über „Culturpflanzen und Haustiere“ (Berlin 1887. 5. Aufl. Historisch-linguistische Skizzen) den Satz ausspricht: „Waldzerstörung ist eine Phase, aber nicht das letzte Wort der Cultur“, so hat er sicher recht, insoweit es sich um Rodungen von Wald auf für höhere Culturen geeigneten Böden handelt. Allgemein giltig ist der Satz jedoch gewiss nicht, sondern für weite Gebiete, und vor Allem für Kalkgebirge, bedeutet „Waldzerstörung“ Abschluss der Cultur, zum mindesten für lange Zeit. Welche Mühen, welchen Aufwand von Capital und Arbeit die Wiederbewaldung derartiger Gebiete erfordert, das lehrt uns im Kleinen der Karst. (Man vergleiche den Aufsatz von H. Ritter v. Guttentberg: „Oesterreichs Forstwesen 1848—1888“, S. 189 bis 205.) Im Großen zeigt es uns das südöstliche Frankreich, wo eine Viertel-Milliarde Franken für Aufforstungs- und Verbauungsarbeiten bestimmt ist, für Arbeiten, die seit mehr als 30 Jahren mit bewundernswürdigem Fleiße unausgesetzt im Gange sind, und programmäßig noch weitere 60 Jahre hindurch fortgeführt werden sollen. In der Zeit von 30 Jahren wurde auf 145.000 Hektaren die Wiederbewaldung eingeleitet, so daß zu hoffen steht, es werde im nächsten Jahrhundert zum mindesten ein gewisser Theil der so grässlich misshandelten Ländereien wieder einen erfreulichen Anblick gewähren. Solche Arbeiten, in solchem Umfange, sind im reichen Frankreich möglich. Woher sollte für den Cultur etwa zurückgewinnbaren Theil der östlichen Mittelmeerländer Capital und Arbeitskraft gewonnen werden, um sie wieder „zu belauben“, wie sich Hehn ausdrückt, der gerade in diesem Theile seiner Ausführungen großen Optimismus zur Schau trägt, und sich in recht eigenthümlichen Redewendungen gefällt, die erkennen lassen, daß er den Zusammenhang dieser Erscheinungen nicht vollkommen überblickt. Darin liegt ja z. B. eine der Folgen der Culturverwüstung, der Misswirthschaft, wenn ein Land aufhört fähig zu sein, eine gewisse Menge von Menschen menschenwürdig zu ernähren und solche Verarmung lässt es dann unmöglich werden, an eine Heilung der Schädigungen zu denken, welche dem Lande und Boden zugefügt wurden.

Wenn wir somit erkennen mussten, daß in dem Verbräuche der fossilen Brennstoffe eine weitere, aber unabwendbare, durch vortheilhaft Vernichtung der Wälder jedoch, unter Umständen, eine viel engere und nur durch gewissenhaft geregelte Nutzung weit hinausschiebbare Begrenzung der Dauer der heutigen Culturepoche gelegen ist, so haben wir damit nur zwei der gegenwärtig für unentbehrlich geltenden Stoffe betrachtet, Steinkohle und Holz. Solcher Stoffe, deren Erschöpfung nur eine Frage der Zeit ist, gibt es aber noch gar viele und ich möchte davon nur noch der Edelmetalle und vor Allem des Goldes gedenken, weil von dessen ausreichender Production dermalen das Gedeihen aller industriellen Unternehmungen und aller Verkehr auf der Erde in hervorragendem Maße abhängig ist. Aus den Goldvorliegenden Aufzeichnungen ersehen wir, daß die heutige Goldergiebigkeit der ganzen Erde nicht ohne große Anstrengungen und manche Glücksfälle wieder auf die Höhe wie vor 20 Jahren gebracht werden konnte, d. h. auf etwas über 500 Millionen Mark jährlich, was außer den ganz bedeutend vermehrten Ausbeuten Südafrikas, in nicht geringem Maße sowohl für die südafrikanischen neuen Goldreviere, als auch für diejenigen der Vereinigten Staaten den erfolgreichen Bemühungen der Ingenieure und Chemiker zuzuschreiben ist. Der förmliche Heißhunger nach Edelmetall bei der sich durch die in's Fabelhafte gesteigerte Thätigkeit in Abbau Ausbeutung der großartigsten, seit Menschengedenken in Abbau gewesenen Edelmetall-Lagerstätte, des Comstockganges an der Ostseite der Sierra-Nevada, am besten illustriren. Während des zwanzigjährigen Raubbaues (1860—1880) wurden Stollen von zusammen etwa 300 km Länge und bis in 3000 Fuß Tiefe ausgeführt und 550 Millionen Mark Gold, nebst 730 Millionen Mark Silber gewonnen. In der Zeit seit 1880 betrug die mittlere jährliche Ausbeute dieses Revieres im Ganzen nur wenig über 12 Millionen Mark, steigerte sich jedoch im Jahre 1890 wieder und zwar auf fast 17 Millionen. Die Chemiker der Hüttenwerthe haben es nämlich so weit gebracht, daß sie aus den minderwerthigen

Erzen der tiefergelegenen Kiesregion bis zu 90 Procent des Goldes zu gewinnen vermögen. Hierdurch, sowie durch die erhoffte Freigebung des hydraulischen Betriebes in Californien, könnte die Goldproduction der Vereinigten Staaten auf Jahre hinaus auf einem günstigeren Stande erhalten, ja gegen heute selbst noch gesteigert werden. — Der in den älteren Anschwemmungen Californiens gebräuchlich gewesene hydraulische Process musste der ungeheueren Abschwemmungen wegen eingestellt werden. Nun sollen großartige Verbaue hergestellt werden, um die Verheerungen des so fruchtreichen Unterlandes zu vermeiden.

Wir können leider kaum zweifeln, daß diese Höhe der Goldproduction nicht allzulange zu erhalten sein wird, denn die Schwemmlandsausbeuten, welche die großen Reichtümer der früheren Jahrzehnte geliefert haben, sind in einem unablässigen Rückgange den auf bergmännischem Wege gewonnenen Mengen gegenüber und machen kaum mehr 44% der gesamten Goldgewinnung aus, während noch im Jahre 1876 über 65% des gewonnenen Goldes dem Schwemmlande entstammten. Auch die großen Ausbeuten der letzten Jahre in Südafrika, von welchen die Berichte melden, sind Berggold.

Die Angaben über den neuerlichsten Aufschwung der Goldausbeute in Südafrika (Transvaal-Republik) klingen fast märchenhaft. (Vgl. Georg Heim: „Ist eine Abnahme der Goldproduction zu befürchten?“ Berlin 1893, „Volkswirtschaftliche Zeitfragen“ Heft 115/116. Eine Zusammenfassung daraus: „Neue Freie Presse“ Nr. 10448 vom 23. September 1893, S. 8 und 9.)

Ein Gebiet doppelt so groß als ganz Deutschland wird als das Ländergebiet des Goldvorkommens angegeben (zwischen 30° und 18° s. Br., sowie 26° und 33° östl. Länge v. Greenw.). Im Jahre 1889 sollen aber nur etwa 5177 km<sup>2</sup> als Grubenfelder zugesprochen worden sein, ein Raum etwa so groß wie Oesterreichisch-Schlesien. Als Ausbeuten werden angegeben in den Jahren

1889:	14.360 kg	im beiläufigen Münzgoldwerthe von 33 Mill. Mk.
1890:	18.762 „	„ „ „ 43 „ „
1891:	26.656 „	„ „ „ 61 „ „
1892:	43.369 „	„ „ „ 99 „ „

Für 1893 erhofft man eine Ausbeute von 53.000 kg im beiläufigen Münzgoldwerthe von 121 Millionen Mark. (Nach dem für das südafrikanische Gold angegebenen Werthe von: eine Unze = 71.6 Mark, gegenüber dem Werthe einer Unze Münzgold = 86.82 Mark.) — Der weitaus größte Theil der Ausbeute (92.4%) entfällt auf die Gangbergbaue in Witte Waters Rand. Es scheinen vorwiegend Kieslagerstätten zu sein, welche vielfach erst durch die erwähnten großen Fortschritte der chemischen Technologie lohnend geworden sind. Nach Allen, was bisher an Mittheilungen vorliegt, muss man annehmen, daß dermalen noch ein Raubbau getrieben wird, ähnlich jenem bei der Ausbeutung des Comstockganges. Die Verhältnisse liegen zur Zeit noch insoweit ungünstiger, als erst Erze von einem Gehalte von etwa einer Viertelunze in einer Tonne (4.5 Penny weights) als bauwürdig gelten, während in Nevada Erze von einem Gehalte von ein Zehntel einer Unze (2 Penny weights) noch lohnend sind. Ein sicheres und klares Bild ist wohl noch nicht zu gewinnen. Angaben von 55, ja 125% Dividenden einzelner weniger Actien-Gesellschaften gegenüber den vielen, welche ohne Gewinn arbeiten, lassen vermuthen, daß auch in den Witte Waters Rand-Gruben sogenannte Bonanza's neben weiten, wenig ergiebigen Strecken vorhanden sind, wie in den Comstock-Revieren. Daß es auch an schwindelhaften Gründungen nicht fehlt, scheint ebenso sicher zu sein. — Im Jahre 1892 (Goldwerth der Production 99 Millionen Mark) sollen im Ganzen 16.3 Millionen Mark (794.828 Pf. St.) an Dividenden gezahlt worden sein.

Vergleicht man die mittlere Goldgewinnung der Fünfzigerjahre von beiläufig 560 Millionen Mark, bei einer Bevölkerungsmenge von etwa 270 Millionen Seelen in Europa und 25 Millionen in den Vereinigten Staaten mit der jetzigen, bei einer Bevölkerung von 360 Millionen in Europa und 63 Millionen in den Vereinigten Staaten, und bedenken wir die heute ganz und gar veränderten Verkehrsverhältnisse, welche alle Erzeugnisse, aber

auch das Gold, in alle Winkel der bewohnten Erde strömen lassen, so begreifen wir leicht die großen Schwierigkeiten, mit welchen Goldbeschaffung in größeren Beträgen verbunden ist; denn aus diesen Verhältnissen entspringt ja mit die in's Unerwartete vermehrte Nachfrage, und sie lassen uns denkbar finden, daß thatsächlich, wie von Ed. Suess und Ad. Soetbeer in Aussicht gestellt wurde, die gesammte jährliche Goldgewinnung in nicht gar ferner Zeit aufgebraucht werden dürfte, nur für den Bedarf der Industrien und für Schmuck- und Schatzanhäufungen der Reichen aller Erdtheile. \*)

Es sind dies Schwierigkeiten, die sich selbstverständlich fort und fort steigern müssen, mit der Zunahme der Bevölkerung und mit der zunehmenden Verallgemeinerung der Verwendung des Goldes.

Die gesammte Goldausbeute auf der Erde in der Zeit von 1850—1890 wird auf 20.5 Milliarden Mark berechnet, welcher die Silberproduction im Betrage von 12.8 Milliarden Mark gegenübersteht. \*\*) Ad. Soetbeer \*\*\*) hat die gesammte Edelmetallgewinnung auch für die Zeit von 1493—1850 mit großer Sorgfalt berechnet und gefunden, daß sich dieselbe auf fast 59 Milliarden Mark veranschlagen lässt, wovon über 26 (26.375) Milliarden Mark auf das Gold entfallen, somit in mehr als 350 Jahren nur um etwa ein Drittel mehr als in den letzten 40 Jahren unseres Jahrhunderts. Für die Zeit vor 1850, also vor Beginn der fabelhaft reichen Ausbeuten unseres Jahrhunderts, verhielt sich nach Soetbeer die Gold- und Silberproduction, in Procenten ausgedrückt, wie 44.8:55.2. In der Zeit von 1850—1875 findet man das Verhältnis 70.8:29.2 (13.27 Milliarden Mark Gold und 5.58 Milliarden Mark Silber), während im Jahre 1890 nur mehr 40.8% auf die Gold- und 59.2% auf die Silberproduction entfallen (d. h. 495 Millionen Mark Gold und 718 Millionen Mark Silber). Die Umkehr, welche so große Schwierigkeiten des Weltverkehrs im Gefolge hatte und haben wird, wurde im Jahre 1875 eingeleitet.

Wenn Preston, der neue Münzdirector der Vereinigten Staaten, in diesem Jahre den ganzen in Umlauf befindlichen Goldvorrath der Erde auf etwa 3.6 (3.5826) Milliarden Dollars, das sind rund 15 Milliarden Mark, schätzt, so ist dies um fast den vierten Theil weniger als die Goldausbeute lediglich in der Zeit von 1850—1892.

Soetbeer hat schon früher dargelegt, daß von der mit rund 20 Milliarden Mark angenommenen Goldproduction der Zeit von 1850—1890 im Juli 1891 sich 6.7 Milliarden im Besitze der Banken und etwa 7.3 Milliarden als Münzen im Umlauf befunden haben sollten. Der Rest, etwa 6 Milliarden Mark Gold, waren in verschiedener Form aus dem Umlauf gekommen, ebenso wie die 26.375 Milliarden Mark Gold aus der Zeit von 1493—1850.

Bedenkt man nun, daß von jenen 3.6 Milliarden Dollars etwa zwei Drittheile (2.4 Milliarden) auf Deutschland, Frankreich, England und die Vereinigten Staaten, also auf zusammen etwa 185 Millionen Menschen entfallen, d. h. fast 13 Dollars auf den Kopf, so bleiben für die übrigen 1300 Millionen Menschen der Erde nur 1200 Millionen Dollars übrig, ein Betrag, der bei-

\*) Ed. Suess hat den jährlichen Goldverbrauch „für Kunst, Industrie und Thesaurirung“ auf 100—120.000 kg veranschlagt. („Die Zukunft des Silbers“, Wien und Leipzig 1892, S. 102) und Ad. Soetbeer hat den letzten Betrag angenommen, welcher gleichkommt 335 Millionen Mark. Soetbeer hat beispielsweise dargelegt, daß fast das ganze nach Ostindien eingeführte Gold von 1835—1885, d. i. etwa 1276 Millionen Rupien, zu Schmuck verarbeitet oder in Münzform in den Schatzkammern der indischen Fürsten und bei reichen Eingeborenen aufgespeichert worden sei. („Materialien zur Erläuterung und Beurtheilung der wirtschaftlichen Edelmetallverhältnisse und der Währungsfrage. Berlin 1886.)

\*\*) Day (Mineral Resources of the United States [1889 und 1890] Washington 1892) gibt an: 4888 Millionen Dollars Gold und 3053 Millionen Dollars Silber.

\*\*\* Ad. Soetbeer: Edelmetallproduction. Ergänzungsheft Nr. 57 zu Petermann's Mittheilungen. Gotha 1879. — Die gesammte Edelmetallerzeugung Oesterreich-Ungarns betrug von 1493—1875 2684 Millionen Mark, u. zw. 1285 Millionen Mark Gold und 1399 Millionen Mark Silber, das weitere Goldergebnis von 1876 bis 1892 dürfte mindestens mit 80 Millionen Mark angenommen werden.

läufig dem Mehrwerthe der im Jahre 1890 nach Europa erfolgten Einfuhr gegenüber der Ausfuhr entsprechen dürfte. (In Frankreich entfallen 20.5, in England 14.5, in Deutschland 12, in den Vereinigten Staaten 9 Dollars auf den Kopf. In Rußland werden 2.2 Dollars auf den Kopf gerechnet.)

Auch in diesem immer sich steigenden und in voraussichtlich nicht allzu ferner Zeit nicht mehr zu befriedigenden Goldbedarfe liegt zum Mindesten eine Schwierigkeit für unsere fernere Culturentwicklung, u. zw. eine solche, welche weit früher auftreten wird als jene tödtliche Gefahr, die in dem Versiegen des Steinkohlenschatzes gelegen ist. Was die Techniker in Bezug auf die Goldproduction thun können, beschränkt sich, wie erwähnt, auf die weitestgehende Vervollkommenung der berg- und hüttenmännischen Thätigkeit, um Verluste thunlichst zu vermeiden. In der That haben es die Chemiker so weit gebracht, daß sie bis zu 90% des in den goldarmen Kiesen enthaltenen Edelmetalles zu gewinnen vermögen, wodurch Erzvorkommnisse noch bauwürdig werden, welche vor Kurzem unbeachtet geblieben wären. Der Stein der Weisen wird aber nie gefunden werden, und er wäre ja wohl kaum jemals gesucht worden, wenn den Alchemisten die Eigenschaften der Metalle besser bekannt gewesen wären. Hätten sie z. B. die Verschiedenheit der Metallspectra gekannt, so würden sie es kaum für möglich gehalten haben, eines der Metalle in ein anderes hinüberzuzwingen.

Nur einige Streiflichter konnte ich in der kurzen, mir zur Verfügung stehenden Spanne Zeit werfen auf einige der vielen Stoffe, auf deren Benützung unsere heutige Cultur angewiesen ist. Ich hoffe jedoch damit gezeigt zu haben, daß die Culturepoche, in der wir leben, wenn sie auch ganz bestimmt von beschränkter Dauer ist, in Folge der voraussichtlichen endlichen Erschöpfung der betreffenden Quellen, doch auch bei fortgesetzter Steigerung des Bedarfes des wichtigsten dieser Stoffe, der Steinkohle, noch jahrhundertelange weitere Entfaltung möglich erscheinen lässt.

Diese Erkenntnis führt aber mit voller Sicherheit zur Ueberzeugung, daß auch das kommende Jahrhundert ein Jahrhundert der Arbeit, u. zw. der fort und fort sich steigenden Arbeit sein wird, zu deren Ausführung alle Diejenigen in erster Linie berufen sein werden, die durch das Studium der mathematischen Disciplinen und der Naturwissenschaften, mit fortwährender Rücksichtnahme auf die Anforderungen der Zeit sich die geistige Rüstung erworben haben. Da unsere technischen Hochschulen dieser großen Aufgabe zu dienen berufen sind, so erscheint mir die sorgsamste und ununterbrochene Fortentwicklung derselben als ein dringendes Gebot und ich darf meine Ueberzeugung, wohl ohne Sorge missverstanden zu werden, dahin aussprechen, daß sich jedes Zurückbleiben, jede Verzögerung der Weiterausbildung dieser Schulen früher oder später fühlbar rächen müsste — denn nirgends mehr als auf technischem Gebiete bedeutet Stillstand Niedergang, — daß dagegen das für die Förderung dieser hohen Schulen aufgewendete Capital ebenso sicher reichliche, der Allgemeinheit zu Gute kommende Früchte tragen würde. Nur die best Ausgerüsteten werden im Wettstreite der Arbeit zur Führung berufen sein. Es geht damit gewiss ganz ähnlich wie mit der kriegerischen Wehrkraft des Reiches: unausgesetzt muss jedem neuen technischen Fortschritte Rechnung getragen werden, um nicht hinter den Nachbarstaaten zurückzubleiben. — Schon der erste Rector unserer Schule, weiland Prof. J. Ph. Herr, hat in seiner Inaugurationsrede am 8. November 1866 den Ausspruch gethan: „Wehe der Schule, die an Einrichtungen festhält, weil sie durch die Jahre ehrwürdig geworden sind, an Institutionen nicht rütteln will, weil die Gewohnheit sie gewissermaßen geheiligt zu haben scheint. Stillstand ist Tod: Fortschritt Leben des Staates, der Gesellschaft, des Individuums“. Nirgends ist das Zuwarten mit der Ausführung des für nothwendig Erkannten unheilvoller, als bei der Schule mit ihren hohen Aufgaben.

Es ist ein Ausfluss dieser Erkenntnis, wenn unser Collegium beispielsweise immer wieder seine Stimme erhebt und erhebt, um die Nothwendigkeit der Erbauung von neuen, den Fortschritten der Zeit entsprechenden Laboratorien darzulegen. Schon in der Rede des Rectors Dr. Hermann Blodig (am 9. October 1871),

In unserem Vaterlande ist viel des Nachahmenswerthen für die technische Fortbildung der gewerblichen Kreise geschehen und es steht außer Zweifel, daß z. B. die segensreiche Wirkung der Errichtung unserer gewerblichen Fachschulen nicht ausbleiben wird. Selbstverständlich ist dabei von der größten Wichtigkeit, daß jedes Hinübergreifen derselben in fremde Gebiete, für welche vorzugsorgen naturgemäß nur die auf vollkommen wissenschaftlicher Basis stehenden Hochschulen berufen sein können, sorgfältig zu vermeiden sein wird, denn nur die die Wissenschaft Beherrschenden werden in der Lage sein, den unablässigen Fortschritten zu folgen und an der Herbeiführung derselben erfolgreich theilzunehmen. Nichts aber ist gefährlicher als geistiges Proletariat. Bricht sich nur erst diese Erkenntnis auch bei uns erfolgreich Bahn, so wird die wünschenswerthe Hebung und Anerkennung der Bedeutung des Standes der Techniker als selbstverständliche Folge platzgreifen \*) und die volle Zufriedenheit der Techniker wird sich mit der erhöhten Schätzung ihrer nie erlahmenden Arbeit einstellen.

Es ist gewiss begreiflich und erfreulich, daß das Streben der akademisch gebildeten Techniker dahin gerichtet ist, für ihren Stand ähnlich so Schutz zu finden, wie er den Medicinern und Juristen geworden ist. Denn wenn Curpfuscher und Winkeladvocaten die Existenz Einzelner und einzelner Familien gefährden, so können unter Umständen unzureichend gebildete Techniker an leitenden Stellen noch viel weiter ausgreifende Gefährdungen verschulden.

Es sind Stimmen laut geworden, sowohl bei uns, als im Auslande, welche darauf hinwiesen, daß gerade die technischen Wissenschaften in den Reichsvertretungen so wenige Vertreter zählen — und in der That, wenn man z. B. die Liste unserer Reichsraths-Abgeordneten durchsieht, so findet man, daß kaum

Der technische Geist, der in unserem Jahrhundert erwachte, ein Geist unermüdlicher Arbeit, wird vorhalten, so lange die Kräfte sich werden wecken lassen, er wird hinüberreichen in das nächste und übernächste Jahrhundert! Möchten nur die politischen Weltanschauungen sich (gleichzeitig) klären und die „neuen politischen Probleme, mit welchen der Socialismus an das Thor des zwanzigsten Jahrhunderts pocht“, glücklich gelöst werden, „ohne tödtliche Krisen“!\*) Dies zu erreichen, liegt vornehmlich den Arbeitern auf anderen geistigen Arbeitsgebieten ob. Wir wollen hoffen, daß es gelingen wird: denn des alten Menenius Agrippa physiologische Parabel gilt ja, so sehr sich die Verhältnisse auch im Laufe von fast zwei und einem halben Jahrtausend geändert haben, auch heute noch.

Jahrtausend geändert haben, auch heute noch.

Dieser Geist der Arbeit möge auch Sie, liebe Commilitonen, beseelen, ob Sie nun in unsere gastlichen Hallen als Neulinge einziehen, oder in ihnen Ihre Geistes-schulung fortsetzen. Rechnen, messen, wägen und construire Sie, schaffen Sie sich die geistigen Waffen, deren Sie so sehr bedürfen werden, um in der Zeit stetig sich steigender Forderungen an die Gesammtheit und an jeden Einzelnen wohl zu bestehen. Werden Sie trotz all' der hochgespannten Anforderungen, die an Sie gestellt werden müssen, nicht kleinmüthig, und erhalten Sie sich den Sinn wach für die idealen Bestrebungen, welche den Menschen adeln. Verfolgen Sie nur, Liebe zum Vaterland, zu Ihrem Volksthume, zu allen Mitlebenden im Herzen, die politischen und socialen Fragen in der ernstesten und würdigen Weise, welche den Gebildeten auszeichnen muss, indem Sie auf den historischen Studien der Vorschule weiterbauen. Verlieren Sie aber auch nie die Freude an dem wahrhaft Schönen, wie es die Künste bieten, erquicken Sie ihren Geist an den Schöpfungen unserer Geistesheroen, so oft Sie nur können. Es wird Sie dies über den Vorwurf der Einseitigkeit emporheben, mit dem es so leicht ist, zur Hand zu sein. Es wird Sie dies aber auch frisch erhalten und dahinführen, ein gewisses Maß innerer Zufriedenheit zu erwerben, welches Sie in den Stand setzen wird, manches Ungemach mit Leichtigkeit zu ertragen. Ungemach, wie es im Leben, das ja ein fortwährender Kampf ist, Niemandem erspart bleibt, und nun gar dem Techniker, dessen Aufgabe es ist, zu allem Uebrigen noch den immer wieder sich erneuernden Kampf mit den Naturkräften aufzunehmen. Daß es Ihnen Allen vergönnt sein möge, wohl ausgerüstet diesen Kampf des Lebens in Ehren zu bestehen, das walte Gott!

## Theorie lastvertheilender Querverbände.

Von A. Zschetzsche, Ingenieur der Nürnberger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft.

(Schluss zu Nr. 45.)

### 6. Praktischer Vorgang bei Berechnung übertragender Ver- spannungen.

Wir setzen zunächst eine übertragende (elastische) Verspannung und allgemeine Verhältnisse bezüglich Anzahl und Abmessungen der verspannten Träger voraus. Die

\*) Solche Zeichen der erhöhten Anerkennung können nicht ausbleiben. Jedes derselben, wo immer es auftaucht, müssen wir freudig begrüßen, denn es trägt ja bei zur Ehrung des technischen Standes. Wenn die Rectoren der technischen Hochschule in Berlin in ganz besonderer Weise ausgezeichnet wurden (Berlin: Programm für das Studienjahr 1892—1893, S. 99), so muss uns dies schon aus dem angegebenen Grunde auf das Innigste erfreuen, und wir müssen die Ehrung der Schwesterhochschule begrüßen, als ein hochehrfreudliches Zeichen der Zeit.

Nr. 4b.)  
 längs des Trägers 1) fortschreitende Last Eins hat Uebertragungskräfte zur Folge, die allgemein durch  $\mu \left( \frac{1}{\alpha_1} \right)$  ausdrückbar sind, hiebei  $\frac{1}{\alpha_1}$  die bekannte Function der Lastlage,  $\mu$  aber ein hievon unabhängiger Coëfficient, der für die einzelnen Träger die Werthe  $\mu_1, \mu_2, \mu_3 \dots$  besitzt. Eine längs des Trägers 2) bewegte Last Eins erzeugt Uebertragungskräfte  $\nu \left( \frac{1}{\alpha_2} \right)$ ; die den

\*) Adolf Exner: Ueber politische Bildung. l. c. S. 34.





und die Hauptrippen am Orte der Verspannung belastet. Für die einzelnen Rippen wird das Moment an beliebiger Stelle ausdrückbar sein durch

$$M_1 = K(G_1 + P_1); \quad M_2 = K(G_2 + P_2); \quad M_3 = K(G_3 + P_3) \dots, \text{ hierin } G \text{ die Lasten (von denen einzelne auch Null sein können), } P \text{ die Uebertragungskräfte. Zu der gleichen Abscisse gehört bei sämtlichen Rippen für obige Annahme der gleiche Werth } K \text{ und gilt somit}$$

$$M_1 + M_2 + M_3 + \dots = K(G_1 + G_2 + G_3 + \dots + P_1 + P_2 + P_3 + \dots)$$

Wir benennen nun mit  $M = M_1 + M_2 + M_3 + \dots$  das Gesamtmoment an beliebiger Stelle für sämtliche Hauptrippen, mit  $G = G_1 + G_2 + G_3 + \dots$  die Gesamtlast derselben und haben, da  $P_1 + P_2 + P_3 + \dots = 0$  sein muss,

$$M = K \cdot G \dots \dots \dots 85)$$

Nun wurde bei starrer Verbindung für eine Einzelast  $G$  am Orte derselben als Ausdruck für die Uebertragungskräfte  ${}_0P = \frac{G}{n} + y \cdot \frac{G \cdot e}{\sum y^2}$  (unbelastete Rippen) bzw.  ${}_0P = \frac{G}{n} + y \cdot \frac{G \cdot e}{\sum y^2} - G$  aufgestellt (siehe Abschn. 1, Fall d). Reducirt man

die Uebertragungskraft  $\frac{G}{n} + y \cdot \frac{G \cdot e}{\sum y^2} - G$  mit der an gleichem Orte wirkenden Last  $G$ , so folgt als Ausdruck für die übertragenen Lasttheile bei allen Tragrippen einheitlich:

$$\Delta G = \frac{G}{n} + y \cdot \frac{G \cdot e}{\sum y^2} \dots \dots \dots 86)$$

Sind mehrere Lasten am Orte der Verspannung vorhanden und nennt man

$$G_1 + G_2 + G_3 + \dots = G, \\ G_1 \cdot e_1 + G_2 \cdot e_2 + G_3 \cdot e_3 + \dots = G \cdot e,$$

so ist der auf einen Träger entfallende Lasttheil

$$\Delta G = \frac{G}{n} + y \cdot \frac{G \cdot e}{\sum y^2}$$

und da  $G$  und  $M$  nach dem Vorhergehenden Proportionalgrößen sind, so folgt

$$\Delta M = \frac{M}{n} + y \cdot \frac{M \cdot e}{\sum y^2} \dots \dots \dots 87)$$

Der Leser erkennt, unter welchen beschränkenden Umständen es zulässig ist, das für die ganze Brücke berechnete Gesamtmoment ähnlich der Einzellast auf die einzelnen Tragrippen zu vertheilen; dennoch pflegt man häufig diese Auftheilungsweise in Fällen, da dieselbe ganz unzulässig ist, wie etwas ganz Selbstverständliches in Anwendung zu bringen.

Wir gehen nunmehr daran, den praktischen Rechnungsvorgang bei Vorhandensein mehrerer übertragender Verspannungen zu erörtern.

Eine längs der Hauptrippe 1) fortschreitende Last Eins hat Uebertragungskräfte im Gefolge, welche allgemein durch

$$\mathfrak{P} = \mu' \left( \frac{1}{\alpha_1} \right) + \mu'' \left( \frac{1}{\beta_1} \right) + \mu''' \left( \frac{1}{\gamma_1} \right) + \dots$$

$$\mathfrak{Q} = \bar{\mu}' \left( \frac{1}{\alpha_1} \right) + \bar{\mu}'' \left( \frac{1}{\beta_1} \right) + \bar{\mu}''' \left( \frac{1}{\gamma_1} \right) + \dots$$

$$\mathfrak{R} = \overline{\mu}' \left( \frac{1}{\alpha_1} \right) + \overline{\mu}'' \left( \frac{1}{\beta_1} \right) + \overline{\mu}''' \left( \frac{1}{\gamma_1} \right) + \dots$$

ausgedrückt werden können, hiebei  $\frac{1}{\alpha_1}, \frac{1}{\beta_1}, \frac{1}{\gamma_1}, \dots$  die bekannten Functionen der Lastlage,  $\mu, \bar{\mu}, \overline{\mu}, \dots$  von dieser un-

abhängige Coefficienten, welche für die einzelnen Tragrippen die Werthe  $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \dots, \bar{\mu}_1, \bar{\mu}_2, \bar{\mu}_3, \dots, \overline{\mu}_1, \overline{\mu}_2, \overline{\mu}_3, \dots$  annehmen. Eine längs der Hauptrippe 2) bewegte Last Eins erzeugt Uebertragungskräfte

$$\mathfrak{P} = \nu' \left( \frac{1}{\alpha_2} \right) + \nu'' \left( \frac{1}{\beta_2} \right) + \nu''' \left( \frac{1}{\gamma_2} \right) + \dots$$

$$\mathfrak{Q} = \bar{\nu}' \left( \frac{1}{\alpha_2} \right) + \bar{\nu}'' \left( \frac{1}{\beta_2} \right) + \bar{\nu}''' \left( \frac{1}{\gamma_2} \right) + \dots$$

$$\mathfrak{R} = \overline{\nu}' \left( \frac{1}{\alpha_2} \right) + \overline{\nu}'' \left( \frac{1}{\beta_2} \right) + \overline{\nu}''' \left( \frac{1}{\gamma_2} \right) + \dots$$

in letzteren Ausdrücken  $\frac{1}{\alpha_2}, \frac{1}{\beta_2}, \frac{1}{\gamma_2}, \dots$  Functionen der Lastlage,  $\nu, \bar{\nu}, \overline{\nu}, \dots$  von dieser unabhängige, also bei jeder Stellung der Last Eins auf Träger 2) constante Coefficienten. Ähnliches gilt bezüglich der dritten Hauptrippe u. s. w.

Obige Coefficienten berechnet man am bequemsten in der Weise, daß man die Last Eins an die Kreuzungsorte eines der Verspannungsträger mit sämtlichen Hauptträgern bringt und die Uebertragungskräfte bestimmt. Der weitere Rechnungsvorgang ist der, daß man das unterzulegende Lastensystem in ungünstigster Stellung aufbringt, die Lasten den Hauptrippen selbst zutheilt

und für die Orte der letzteren Drücke die Größen  $\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}, \frac{1}{\gamma}, \dots$  berechnet; die der gewählten Stellung des Lastensystems entsprechenden Uebertragungskräfte findet man sodann durch Summation.

Das bezüglich vertheilter Lasten bei Vorhandensein einer Verspannung Gesagte gilt analog im Falle mehrerer Verspannungsträger.

Schließlich wollen wir noch im Falle mehrerer Verspannungen bezüglich dieser und der Brücke normale Lage voraussetzen, und die concentrirten Lasten am Orte der Verspannungen stehend annehmen.

Für die einzelnen Tragrippen ist das Moment an beliebiger Stelle auszudrücken wie folgt:

$$M_1 = K'(G_1' + P_1) + K''(G_1'' + Q_1) + K'''(G_1''' + R_1) + \dots$$

$$M_2 = K'(G_2' + P_2) + K''(G_2'' + Q_2) + K'''(G_2''' + R_2) + \dots$$

$$M_3 = K'(G_3' + P_3) + K''(G_3'' + Q_3) + K'''(G_3''' + R_3) + \dots$$

hierin  $G_1, G_2, G_3, \dots$  die Lasten,  $P, Q, R, \dots$  die Uebertragungskräfte. Zu derselben Abscisse gehören für die zuletzt gemachten Voraussetzungen die gleichen Werthe  $K', K'', K'''$  bei sämtlichen Tragrippen.

Die Summation obiger Gleichungen ergibt  $M_1 + M_2 + M_3 + \dots = K'[G_1' + G_2' + G_3' + \dots + P_1 + P_2 + P_3 + \dots] + K''[G_1'' + G_2'' + G_3'' + \dots + Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots] + K'''[G_1''' + G_2''' + G_3''' + \dots + R_1 + R_2 + R_3 + \dots] + \dots$

und da  $P_1 + P_2 + P_3 + \dots = 0, Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0, R_1 + R_2 + R_3 + \dots = 0, \dots$ , folgt die Aufschreibung:

$$M = K' G' + K'' G'' + K''' G''' + \dots \dots \dots 88)$$

Es bedeutet:  $M$  das Gesamtmoment an beliebiger Stelle,  $G', G'', G''', \dots$  die Gesamtlast am Orte der ersten, zweiten und der folgenden Verspannungen.

Nun haben wir bei starren Verbindungen diesfalls als Ausdruck für die auf die einzelnen Tragrippen übertragenen Lasttheile, wenn eine Einzellast  $G$  an beliebiger Verbindung steht.

$$\Delta G = \frac{G}{n} + y \cdot \frac{G \cdot e}{\sum y^2}$$

Für die an der ersten Verbindung stehenden Lasten nannten wir

$$G_1' + G_2' + G_3' + \dots = G'$$

und wählen zu weiterer Abkürzung die Bezeichnung

$$G_1' \cdot e_1' + G_2' \cdot e_2' + G_3' \cdot e_3' + \dots = G' \cdot e';$$

ähnlich nennen wir bezüglich der an der zweiten Verbindung stehenden Lasten

$$G_1'' + G_2'' + G_3'' + \dots = G''$$

und

$$G_1'' \cdot e_1'' + G_2'' \cdot e_2'' + G_3'' \cdot e_3'' + \dots = G'' \cdot e''$$

u. s. w., und finden, da bei den gemachten Voraussetzungen Unabhängigkeit in der Wirkung der Verspannungen besteht, die der Lastgruppe  $G'$  entsprechenden (nur am Orte der ersten Verbindung auftretenden) Lasttheile allgemein gleich

$$\Delta G' = \frac{G'}{n} + y \cdot \frac{G' \cdot e'}{\sum y^2};$$

die der Lastgruppe  $G''$  entsprechenden Lasttheile gleich

$$\Delta G'' = \frac{G''}{n} + y \cdot \frac{G'' \cdot e''}{\sum y^2} \dots \dots$$

Nun sind offenbar die Lasttheile  $\Delta G'$  identisch mit  $G_1' + P_1$ ,  $G_2' + P_2$ , ..., die Lasttheile  $\Delta G''$  identisch mit  $G_1'' + Q_1$ ,  $G_2'' + Q_2$ , ..., und folgt somit als allgemeiner Ausdruck für den auf eine Tragrippe entfallenden Antheil des Gesamtmomentes

$$\Delta M = K' \cdot \Delta G' + K'' \cdot \Delta G'' + K''' \cdot \Delta G''' + \dots \quad 89)$$

Man erkennt, wie fehlerhaft die Gepflogenheit ist, auch bei Vorhandensein mehrerer Verspannungen die Auftheilung des Gesamtmomentes nach der Beziehung

$$\Delta M = \frac{M}{n} + y \cdot \frac{M \cdot e}{\sum y^2}$$

also ohne Rücksicht auf Anzahl und Ort der Verspannungen vorzunehmen.

Es mögen noch einige Worte darüber gesagt werden, welcher Art die Vernachlässigungen sind, die man begeht, wenn man Lasten, die nicht am Orte der Verspannungen stehen, nach diesen Orten transponirt und wie diese Verlegung durchzuführen wäre. Fig. 21 zeigt den zwischen zwei Verspannungsträgern enthaltenen Theil eines Hauptträgers, den wir bei  $\xi$  mit  $G$  belastet denken wollen.

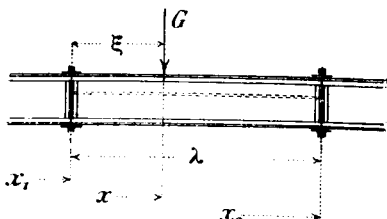


Fig. 21.

Für die Fiction, es liege zwischen obigen Verspannungen knapp nachbarlich des Hauptträgers ein die Last unmittelbar übernehmender Hilfsträger, der durch die Verspannungen frei gestützt wird, findet zunächst Uebertragung nach diesen statt; die bezüglichen Drücke sind

$$G \left(1 - \frac{\xi}{\lambda}\right) \text{ und } G \cdot \frac{\xi}{\lambda}.$$

Wir nennen nun die Abscisse des linksseitigen Verspannungsträgers  $x_1$ , des rechtsseitigen  $x_2$ , und stellen etwa den Werth  $\frac{1}{\alpha'}$  für diese Abscissen als Lastorte auf.

$$\left(\frac{1}{\alpha'}\right)_1 = \frac{2 \frac{x_1}{a} + \frac{x_1}{l-a} - \left(\frac{x_1}{a}\right)^2 \cdot \frac{x_1}{l-a}}{2};$$

$$\left(\frac{1}{\alpha'}\right)_2 = \frac{2 \frac{x_2}{a} + \frac{x_2}{l-a} - \left(\frac{x_2}{a}\right)^2 \cdot \frac{x_2}{l-a}}{2}.$$

Der Ausdruck  $\frac{G}{\alpha'}$  nimmt nun für den linksseitigen Druck

$$G \left(1 - \frac{\xi}{\lambda}\right) = G \cdot \frac{x_2 - x}{x_2 - x_1} \text{ den Werth}$$

$$G \cdot \frac{x_2 - x}{x_2 - x_1} \cdot \frac{2 \frac{x_1}{a} + \frac{x_1}{l-a} - \left(\frac{x_1}{a}\right)^2 \cdot \frac{x_1}{l-a}}{2};$$

Für den rechtsseitigen Druck  $G \cdot \frac{\xi}{\lambda} = G \cdot \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$  den

Werth

$$G \cdot \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} \cdot \frac{2 \frac{x_2}{a} + \frac{x_2}{l-a} - \left(\frac{x_2}{a}\right)^2 \cdot \frac{x_2}{l-a}}{2} \text{ an.}$$

Die Summe beider Werthe entspricht  $\frac{G}{\alpha'}$  unter Voraussetzung des Hilfsträgers; nach einiger Transformation wird

$$\left(\frac{G}{\alpha'}\right) = \frac{G}{2} \left\{ 2 \frac{x}{a} + \frac{x}{l-a} - \left(\frac{x}{a}\right)^2 \cdot \frac{x}{l-a} \cdot \left[\left(\frac{x_1}{x}\right)^2 \cdot \left(1 - \frac{x_2}{x}\right) + \left(\frac{x_2}{x}\right)^2 \cdot \left(1 - \frac{x_1}{x}\right) + \frac{x_2}{x} \cdot \frac{x_1}{x}\right] \right\};$$

indes bei directer Auflastung auf der Hauptrippe

$$\left(\frac{G}{\alpha'}\right) = \frac{G}{2} \left[ 2 \frac{x}{a} + \frac{x}{l-a} - \left(\frac{x}{a}\right)^2 \cdot \frac{x}{l-a} \right]$$

erhalten würde.

Die Zulässigkeit oder Unzulässigkeit obiger Lastverlegung, welcher die Fiction eines Hilfsträgers unterliegt, entscheidet der Ausdruck

$$\left[ \left(\frac{x_1}{x}\right)^2 \cdot \left(1 - \frac{x_2}{x}\right) + \left(\frac{x_2}{x}\right)^2 \cdot \left(1 - \frac{x_1}{x}\right) + \frac{x_2}{x} \cdot \frac{x_1}{x} \right].$$

Behufs Prüfung derselben wählen wir eine Ueberbrückung — Stützweite 12.0 m — die durch drei übertragende Verspannungen — Abstand 3.0 m — gebunden ist. (Fig. 22.)

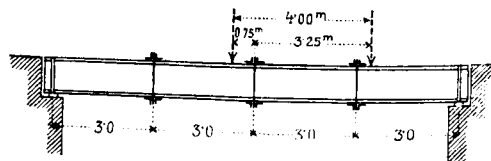


Fig. 22.

Für eine Last in Mitte der ersten Verspannungsweite erhält der Klammerausdruck mit  $x_1 = 0$ ,  $x = 1.5$ ,  $x_2 = 3$  m den Werth Vier gegenüber Eins bei genauem Vorgehen; für eine Last in Mitte der zweiten Verspannungsweite wäre mit  $x_1 = 3.0$ ,  $x = 4.5$ ,  $x_2 = 6.0$  m der Werth jenes Ausdruckes 1.33 gegenüber Eins. Es muss also die in Rede stehende Versetzung zwischenliegender Lasten nach den nachbarlichen Verspannungsträgern im Allgemeinen als unzulässig bezeichnet werden; doch gibt es sehr viele Fälle, in denen obige Lastverlegung durchaus thunlich erscheint. So wird für die als Beispiel gewählte Ueberbrückung der für die Dimensionirung der Tragrippen fraglos maßgebliche schwerste Wagen\*) für das absolut größte Biegemoment Einstellung nach Fig. 22 erfahren,

\*) Siehe die unter Gerber's Einfluss verfasste bayerische Brückenverordnung.

und entspricht der ersten Wagenachse ein Werth des obigen Klammersausdruckes gleich  $1:17$ .

Es ist natürlich Sache des betreffenden Ingenieurs, den Grad der Genauigkeit zu beurtheilen, mit welcher eine Tragkraftbestimmung aufzustellen ist, und darnach den Rechnungsvorgang zu wählen; allgemeine Gesichtspunkte anzugeben wäre durchaus fehlerhaft, da die Mannigfaltigkeit der einschlägigen Constructionen einer einheitlichen Berechnungsweise im Wege ist. Es ist eine ziemlich allgemeine Auffassung, zu meinen, man müsse bei statischen Berechnungen den thatsächlichen Werthen der Wirkungsgrößen in allen Fällen durchaus nahe kommen; der Verfasser theilt diese Auffassung nicht. Berechnet man irgend eine Constructionstypen unter Anwendung strenger theoretischer Mittel einmal, und vergleicht die Resultate mit den Ergebnissen, die eine einfache, bequem zu handhabende Näherungsmethode liefert, so gelangt man zu Verhältnissen, die man in

einschlägigen Fällen bei Beurtheilung der im Näherungswege gefundenen Berechnungswerthe heranziehen kann. Dabei ist durchaus nicht nöthig, daß das unmittelbare Ergebnis der approximativen Berechnung jenem bei etwaigem Vorgehen sehr nahe komme; über den Genauigkeitsgrad der angenäherten Werthe muss man jedoch im Klaren sein. Dieser Auffassung folgend, wurden alle Stufen der Annäherung vorgeführt, und gerade der approximativen Berechnung in ausführlicher Weise das Wort geredet.

Der Verfasser hat die Absicht, in einer folgenden Mittheilung ausgeführte Constructionen mit übertragenden Querspannungen „in Wort und Bild“ vorzuführen, bzw. Vorschläge betreffs Anordnung solcher zu machen. Bei jener Gelegenheit sollen mit Benützung der hier gegebenen Theorie einige Beispiele vollständig berechnet werden, was zur Klärung des ziemlich schwierigen Gegenstandes beitragen dürfte.

Nürnberg, im Juli 1893.

## Oberflächen-Condensatoren.

Bei den gewöhnlichen, allgemein angewendeten Einspritz-Condensatoren kommt der Dampf mit dem Kühlwasser in directe Berührung und mischt sich mit demselben. Das Abwasser der Luftpumpe besteht aus einem Gemisch von 25 Theilen Einspritzwasser und einem Theil Condensat. Will man das letztere (als destillirtes Wasser für sich) wieder gewinnen und von Neuem zum Kesselspeisen verwenden, so muss man Oberflächen-Condensatoren (wie bei Seeschiffen) verwenden. Die Oberflächen-Condensatoren bestehen gewöhnlich aus einem Cylinder, in welchen der Abdampf strömt, welcher Cylinder mit zahlreichen Kühlwasserröhren durchzogen ist. (Fig. 1.)

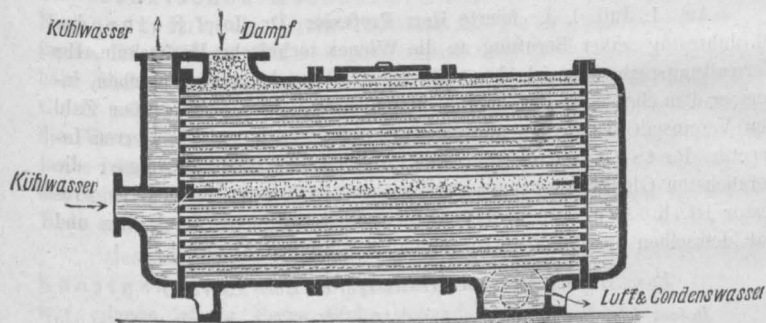


Fig. 1.

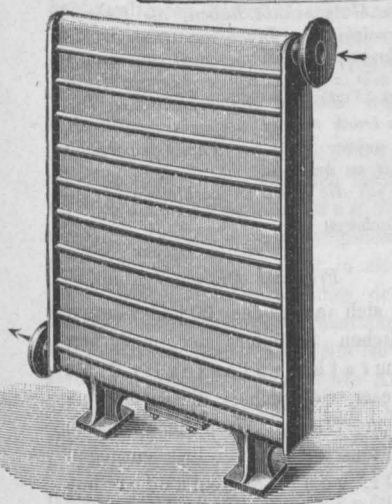


Fig. 2.

Diese Kühlwasserröhren belegen sich mit Niederschlägen, besonders wenn man mit der Kühlwassermenge beschränkt ist, und verlangen eine häufige Reinigung, welche jedesmal eine Betriebsunterbrechung zur Folge hat. Aus diesem Grunde haben sich die Oberflächen-Condensatoren trotz ihrer großen Vorzüge bei stationären Maschinen noch nicht eingeführt.

Die neuen Oberflächen-Condensatoren nach dem Systeme Klein haben den Vorzug, daß sie während des Betriebes gereinigt werden können. Der Abdampf geht bei diesen Apparaten in eine größere Zahl gusseiserner Hohlplatten (Fig. 2 und 3), wird daselbst condensirt und durch eine Nassluftpumpe abgesaugt. Das Kühlwasser rieselt in dünnen Schichten frei über die Gussplatten nieder, und läuft von da (Fig. 3) fort oder wird auf einem Gradirwerk zurückgekühlt und von Neuem verwendet.

Die Oberflächen-Condensatoren haben vor den Einspritz-Condensatoren folgende Vortheile:

1. Man erhält das Speisewasser zu 95—97% als destillirtes Wasser aus der Maschine zurück. (Die Kessel bleiben daher rein.)
  2. Der Betrieb der Pumpen erfordert weniger Kraft als bei Einspritz-Condensatoren.
  3. Es kann kein Kühlwasser in den Dampfzylinder treten, und werden dadurch Wasserschläge vermieden.
  4. Geht der Condensator ebenso zuverlässig bei schlechtem Vacuum wie bei gutem, während bei gewöhnlichen Einspritz-Condensatoren die Luftpumpe das Wasser fallen lässt.
  5. Ist das abgehende Kühlwasser rein und für gewerbliche Zwecke wieder verwendbar, endlich kann man
  6. auch unreines Wasser zum Kühlen verwenden.
- Zum Reinigen des Condensats von Oel wird ein neues, doppeltes Sägespäan-Filter verwendet.

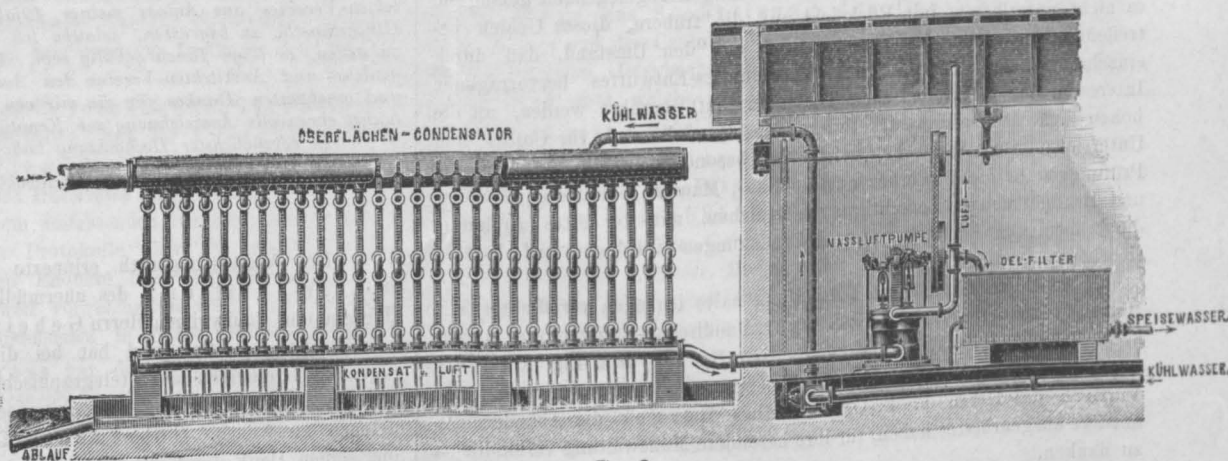


Fig. 3.

Es sind bereits eine größere Zahl von Anlagen nach diesem System in Betrieb gekommen, die, wie uns mitgeteilt wird, vorzügliche Resultate ergeben haben.)\*

L. Gassebner.

A. d. R.

\*) Siehe auch das „Eingesendet“ in Nr. 38 d. J.

## Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1510 ex 1893.

## PROTOKOLL

## der 3. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1893/94.

Samstag, den 11. November 1893.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher, k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber.

Anwesend: 166 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Die Protokolle der Geschäfts-Versammlungen vom 28. October und 4. November l. J. werden genehmigt und gefertigt, seitens des Plenums durch die Herren k. k. Bauräthe Dörfel und Ritter v. Goldschmidt.

3. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt, und macht

4. die Mittheilung, daß a) die interessante Denkschrift: „Josef Ressel“, herausgegeben vom Comité für die Centennarfeier Josef Ressel's, im Vereins-Secretariate eingesehen und von dort gegen Erlag von 5 fl. bezogen werden kann; b) ein gelungenes lithographisches Bild des verstorbenen k. k. Oberbaurathes Thommen ebenfalls dort besichtigt werden kann und um den Betrag von 3 fl. per Exemplar erhältlich ist.

5. Im Anschlusse an die bereits in der ersten diesjährigen Versammlung gemachten Mittheilungen über die Vorkommnisse während des Sommers erstattet der Vorsitzende folgenden Bericht:

„Die vom Vereine beschlossenen Grundzüge einer einheitlichen Benennung für Eisen und Stahl wurden von Ihrem Verwaltungsrathe den durch diese Angelegenheit berührten hohen Ministerien, allen Landesregierungen, einer großen Zahl von technischen und gewerblichen Corporationen, sowie allen technischen Hoch- und Mittelschulen der diesseitigen Reichshälfte mit dem Ersuchen zugestellt, den Anträgen des Vereines eine wohlwollende Unterstützung und Berücksichtigung gewähren zu wollen.“

Mittelst Zuschrift der niederösterreichischen Handels- und Gewerbekammer vom 25. Mai l. J. (präsentirt am 3. Juni l. J.) wurde der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein ersucht, den Entwurf einer Ministerial-Verordnung über das Prüfungs- und Zeugniswesen betreffend die concessionirten Baugewerbe zu prüfen und ein Gutachten zu erstatten. — Diesem Ersuchen sind wir nachgekommen, haben aber auch, da wir auf diese Art zur Kenntniss des Entwurfes dieser hochwichtigen Angelegenheit gelangten, es nicht unterlassen, mit Rücksicht auf die frühere, dieses Gebiet betreffende Thätigkeit des Vereines und auf den Umstand, daß durch einzelne Bestimmungen jenes Verordnungs-Entwurfes hervorragende Interessen der österreichischen Technikerschaft berührt werden, an die hohen k. k. Ministerien des Innern, des Handels und für Cultus und Unterricht unsere Wünsche, welche sich besonders auf die Vornahme der Prüfungen für die Bewerber um die Bau-, Maurer-, Steinmetz-, Zimmer- und Brunnenmeister-Berechtigungen beziehen, mit der Bitte zu leiten, die beantragten Aenderungen und Ergänzungen würdigen und berücksichtigen zu wollen.

Anschließend an diese Mittheilung halte ich mich verpflichtet, den Herren k. k. Oberbaurath Franz Berger, Baudirector-Stellvertreter Bode, k. k. Baurath Böck, Stadtzimmermeister Kapp, dipl. Ing. Kapann und Architekt und Stadtbaumeister Th. Neumayer, welche unter dem Vorsitze des Herrn k. k. Oberbaurathes Berger die Abänderungsanträge ausgearbeitet haben, für ihre besondere Mühewaltung verbindlichst zu danken.

Mit Ihrer Zustimmung sind der IV. internationalen Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungs-Methoden für Bau- und Constructions-Materialien, unsere Vereins-Localitäten zu ihren Berathungen, welche am 24. u. 25. Mai l. J. stattgefunden, zur Verfügung gestellt worden. Seitens der Conferenz wurde unserem Vereine für dieses Entgegenkommen der verbindlichste Dank zum Ausdrucke gebracht und von dem Vorsitzenden derselben, Herrn

Professor Bauschinger, die Zusammenstellung der bei den Conferenzen zu München, Dresden, Berlin und Wien gefassten Beschlüsse zugemittelt, deren Einverleibung in unsere Bibliothek erfolgte.

In dem Comité für die Centennarfeier Josef Ressel's war unser Verein über Beschluss des Verwaltungsrathes durch meine Wenigkeit gemeinsam mit den Herren Ingenieur Wilhelm Helmsky und Central-Inspector Eduard Rotter vertreten. Bei der am 28. und 29. Juni stattgehabten Feier, über deren würdigen Verlauf unsere Zeitschrift berichtet hat und welcher Ihr Verwaltungsrath, sowie eine große Zahl von Vereinsmitgliedern anwohnten, hatte ich die Ehre, am Fuße des neuen Monumentes in Mariabrunn und des Monumentes in Wien die vom Vereine den Manen Ressel's gewidmeten Kränze niederzulegen.

Vorbehaltlich der Genehmigung durch die nächste Hauptversammlung hat Ihr Verwaltungsrath zur Tilgung der Kosten dieser Feier und der gelegentlich derselben vom Comité für die Centennarfeier herausgegebenen Denkschrift über Ressel's Leben und Wirken den Betrag von 100 fl. ö. W. beigesteuert und über Einladung jenes Comité's, welches den durch die Spenden für die genannten Zwecke erzielten Ueberschuss zur Stiftung eines den Namen Ressel's führenden Studien-Stipendiums für Hörer der hiesigen technischen Hochschule und der Hochschule für Bodencultur zu widmen beschloss, zur Vervollständigung des zweiten Stipendiums weitere 100 fl. bewilligt.

Am 24. und 25. Juni l. J. beging der technische Club in Salzburg das Fest seines 25jährigen Bestandes. Bei dieser schönen Feier, welcher anzuwohnen Mitglieder des Verwaltungsrathes leider verhindert waren, wurde unser Verein über mein besonderes Ansuchen durch Herrn Ober-Inspector Anton Orleth vertreten, dem ich für seine Bereitwilligkeit nochmals den verbindlichsten Dank ausspreche.

Am 1. Juli l. J. feierte Herr Professor Dr. Josef Kolbe den 40. Jahrestag seiner Berufung an die Wiener technische Hochschule. Ihr Verwaltungsrath war sich bewusst, Ihrem Wunsche zu entsprechen, indem er dem ebenso verehrten als hochverdienten Lehrer einer großen Zahl von Vereinsmitgliedern an diesem Tage durch mich und die Herren Inspector Petschacher und dipl. Architekten C. Hinträger die herzlichsten Glückwünsche unseres Vereines darbringen ließ. Herr Professor Dr. Kolbe sprach uns hiefür seinen wärmsten Dank aus und gab demselben außerdem durch folgendes Schreiben Ausdruck:

*Euer Hochwohlgeboren! Hochverehrter Herr Hofrath!*

*Indem ich Ihnen, hochverehrter Herr Hofrath, meinen tiefgefühlten Dank dafür darbringe, dass Sie die grosse Güte gehabt haben, als Führer einer Abordnung des hochberühmten Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines aus Anlass meines 40jährigen Jubiläums mich mit einem Glückwunsche zu begrüssen, erlaube ich mir zugleich die ergebenste Bitte zu stellen, es möge Ihnen gefällig sein, dem löblichen Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine den Ausdruck meines hochachtungsvollen und ergebensten Dankes für die mir von seiner Seite zu Theil gewordene höchst ehrenvolle Auszeichnung zur Kenntniss zu bringen.*

*In vorzüglichster Hochachtung habe ich die Ehre zu verbleiben*

*Euer Hochwohlgeboren*

*ergebenster Diener*

*Professor Dr. Josef Kolbe.*

Der Verwaltungsrath erinnerte sich auch des 50jährigen Doctor-Jubiläums des unermüdeten Schöpfers der modernen Hygiene und Bauhygiene, Herrn Geheimrath Professor Dr. Max von Pettenkofer und bat bei dieser Gelegenheit diesen hervorragenden Gelehrten auf telegraphischem Wege, die Glückwünsche und die Versicherung der Verehrung seitens unseres Vereines entgegennehmen zu wollen. Geheimrath Dr. von Pettenkofer hat uns seinen Dank durch die nachstehenden Zeilen ausgesprochen.

*Für die hohe Ehrung, welche Sie mir zu meinem 50jährigen Doctor-Jubiläum erwiesen haben, bitte ich meinen tiefgefühlten Dank entgegenzunehmen.*

*München im Juli 1893.*

*Max von Pettenkofer.*

Am 15. September l. J. fand die Enthüllung der an der Altlerchenfelder Kirche angebrachten Gedenktafeln statt, welche zur Erinnerung an den Schöpfer jenes herrlichen Bauwerkes, Architekt Johann Georg Müller, an die Vollender

desselben, Oberbaurath Van der Nüll und Architekt Franz Sitte, sowie an die, bei der Ausstattung des Innern mit Malereien beteiligten Künstler errichtet wurden. Bei dieser Feier hielt Herr k. k. Regierungsrath, Professor J. G. Ritter von Schoen, welchem das Entstehen jener Gedenktafeln in erster Linie zu danken ist, die Festrede, in welcher er mit warmen Worten die Bedeutung der beteiligten Künstler feierte und des Wendepunktes gedachte, welchen das zielbewusste Auftreten Müller's in unserem, damals eben erst gegründeten Vereine für die Neubelebung der Architektur in Wien mit sich brachte. Gestatten Sie, daß ich dem Herrn Regierungsrath auch an dieser Stelle unsere herzlichsten Glückwünsche zu dem Gelingen seines Unternehmens ausspreche.

Bei jener Feier hatte der Gesandte der Schweiz, Herr Aepli, die Güte, mich namens des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereines in St. Gallen zu ersuchen, unserem Vereine den wärmsten Dank auszusprechen für die rege Theilnahme, welche derselbe an der würdigen Beisetzung der Reste unseres ausgezeichneten Collegen Müller genommen hat, und unseren Verein der freundschaftlichsten Gesinnung seiner schweizerischen Collegen zu versichern.

Ihr Verwaltungsrath hat es nicht unterlassen, den Ingenieur- und Architekten-Verein in St. Gallen auf Grund dieser Mittheilung auf das Herzlichste zu begrüßen.

Die seinerzeit beim Baue des Arlberg-Tunnels thätig gewesenen Ingenieure veranstalteten am 9. October l. J. in St. Anton eine Erinnerungsfeier an den vor zehn Jahren erfolgten Durchschlag des Arlberg-Tunnels. Anlässlich dieser Feier, welcher der private Charakter gewahrt bleiben sollte, legte über Beschluss des Verwaltungsrathes dessen Mitglied Herr Inspector Petschacher namens unseres Vereines einen Kranz am Lott-Denkmal nieder, wofür ich demselben unseren Dank ausspreche.

Nicht unberührt möchte ich es lassen, daß die beiden Rectoren der technischen Hochschule und der Hochschule für Bodencultur, die Herren Professor Dr. Töula und Hofrath Professor Dr. Wilhelm Exner gelegentlich ihrer Inaugurationsreden die hohe Bedeutung unseres Faches für die Entwicklung der modernen Cultur hervorgehoben und der Stellung gedacht haben, welche hiernach den Vertretern dieses Faches gebührt. Herrn Professor Dr. Töula erlaube ich mir hier für die freundliche Begrüßung zu danken, welche er den seiner Inauguration anwohnenden Vertretern des Vereines in seiner Rede zutheil werden ließ.

Gelegentlich der Feier des 25jährigen Bestandes der Kunstgewerbeschule, zu welcher ich als Ihr Vorstand geladen war, glaube ich in Ihrem Sinne gehandelt zu haben, indem ich dem hochverdienten Director jener Anstalt, unserem Collegen Herrn Hofrath Professor Storck, die herzlichsten Glückwünsche des Vereines zu seinem, die österreichische Kunstindustrie überaus fördernden, erfolgreichen Wirken aussprach, die er mit dem wärmsten Danke an den Verein erwiderte.

Ueber die Thätigkeit der Vereinsausschüsse während der Sommerperiode habe ich mitzutheilen, daß der Ausschuss für die Wasserversorgung Wiens die Sichtung und das Studium der gesammelten sehr umfangreichen Materialien fortgesetzt hat. Die Verarbeitung desselben erfolgt in einem umfassenden Berichte, dessen Entwerfung der Drucklegung der Protokolle über die während der letzten Vereinssession abgehaltenen Enquête und die Anfertigung der erforderlichen Beilagen bereits soweit vorgeschritten sind, daß wir die Berichterstattung seitens jenes Ausschusses in Bälde erwarten dürfen.

Der Gewölbe-Ausschuss hat die Arbeiten für die Ausfertigung der Probegewölbe und Versuche beendet, und die Abrechnung hierüber durchgeführt. Die Berichterstattung über die sehr umfangreichen Arbeiten ist im Zuge, einzelne Theile derselben sind bereits in den Druck gelegt, so daß alle Aussicht vorhanden ist, daß dieser mit einer Anzahl Tafeln ausgestattete Bericht noch im Laufe dieser Vereinssession zur Vorlage gelangen kann.

Der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens hat den von einem Unterausschusse ausgearbeiteten Entwurf der neuen Bauordnung für Wien in Berathung gezogen und hofft, denselben noch vor Ende dieses Jahres Ihrer Beschlussfassung zu unterbreiten.

Der Ausschuss für Wettbewerben hat seine Arbeiten geschlossen. Seine Anträge werden nun vom Verwaltungsrathe beraten und wird Ihnen dieser dieselben in einer der nächsten Geschäfts-Versammlungen zur Vorlage bringen.

Ferner bitte ich zur Kenntnis zu nehmen, daß Ihr Verwaltungsrath einen vom Vereine gefassten Beschlusse entsprechend, die Versicherung des Vereinspersonales bei der Bezirkskrankencassa sowie die Altersversorgung der Vereinsbeamten und Diener durchgeführt hat.

Die letztere konnte allerdings nicht, wie es ursprünglich beabsichtigt war, bei dem österr. Beamtenverein erfolgen, da von diesem die Aufnahme des größten Theiles unseres jetzigen Personales verweigert wurde, dagegen wurde ein den obwaltenden Verhältnissen entsprechender, für den Verein günstiger Vertrag mit der Versicherungsgesellschaft Equitable abgeschlossen und, da es nach den von dieser Gesellschaft gestellten Bedingungen möglich war, auch der Portier in die Altersversorgung einbezogen.

Der Verwaltungsrath hat im Anschlusse an die durch den abgeschlossenen Versicherungsvertrag gegebenen Bedingungen Vorschriften für die Dienstesverhältnisse des Vereinspersonales aufgestellt, welche er Ihnen in einer der nächsten Geschäfts-Versammlungen zur Genehmigung vorlegen wird. Bei dieser Gelegenheit wird Ihnen der Verwaltungsrath auch über die Modalitäten jenes Vertrages ausführlich berichten.

In Angelegenheit der Schiedsgerichte Nr. 76 und 77, welche den Schiedsspruch im Rechtsstreite des Herrn Stadtbaumeisters Hugo Steiner contra Ludwig Freiherrn von Rosenfeld, vertreten durch Herrn Dr. Victor Capesius behandeln, bitte ich zur Kenntnis zu nehmen, daß Freiherr von Rosenfeld den Stadtbaumeister Hugo Steiner auf Annullirung der Schiedssprüche beim k. k. Landesgerichte in Wien geklagt hat. Das Landesgericht hat mit Urtheil vom 28. December 1892, Z. 98369/16, der Klage stattgegeben, während das k. k. Ober-Landesgericht und der k. k. Oberste Gerichtshof mit den Urtheilen vom 2. Mai 1893, Z. 3714, bzw. vom 25. Juli 1893, Z. 8456, das erstirricherliche Urtheil aufhoben und die angefochtenen Schiedssprüche als zu Recht bestehend erkannten. Es gereicht mir zur besonderen Freude, dem Vereine hievon Mittheilung machen zu können.

Die für heuer geplant gewesene große Excursion nach den Etschregulirungsbauten und zur Landesausstellung in Innsbruck musste wegen Mangel an hinreichender Theilnahme leider abgesagt werden. Dagegen kann ich mit Vergnügen constatiren, daß die vielen kleineren Excursionen unseres Vereines sich stets einer sehr lebhaften Theilnahme zu erfreuen hatten.

Dem § 48 der Geschäftsordnung entsprechend wurde im verflossenen Monate eine Scontrirung der Cassabücher, der Conto-Corrents und der Cassabestände vorgenommen und hiebei alles in Ordnung gefunden. Desgleichen fand eine Revision der Vereinsbibliothek statt, welche den intacten Stand derselben ergab.

Gastkarten zum Besuche der Vortragsabende anderer befreundeter Vereine sind uns bisher zugekommen: Vom Nied.-Oesterr. Gewerbeverein, vom Wissenschaftlichen Club und vom Club österr. Eisenbahnbeamten. Dieselben erliegen im Vereins-Secretariate zu Ihrer Gebrauchnahme.

Seitens des k. k. österr. Museums für Kunst und Industrie ist uns die Einladung zum Besuch der dort an Donnerstagen stattfindenden Vorlesungen ergangen und verweise ich diesfalls auf den betreffenden Anschlag am schwarzen Brett im Lesezimmer.

Ferner bitte ich zur Kenntnis zu nehmen, daß uns der geehrte Wissenschaftliche Club mittelst eines sehr schmeichelhaft abgefassten Schreibens davon verständigte, daß in der Generalversammlung vom 21. October l. J. Se. Excellenz Alfred Ritter v. Arneth zum Präsidenten dieses Club gewählt worden ist. Ich habe es nicht unterlassen, Se. Excellenz und den Wissenschaftlichen Club aus diesem Anlasse namens unseres Vereines herzlichst zu begrüßen.

Schließlich möchte ich jene Herren, welche uns durch Vorträge zu erfreuen beabsichtigen, ersuchen, mir hievon ehestens Mittheilung zu machen, damit ein möglichst abwechslungsreiches Vortragsprogramm zusammengestellt werden kann."



6. Schreitet der Vorsitzende zur Wahl von drei Mitgliedern in den Vortrags-Ausschuss. Es wird beschlossen, das Scrutinium dem Vereins-Secretär zu übertragen.

Abgegeben wurden 135 gültige Stimmzettel.

Hievon erhielten die Herren:

Ober-Ingenieur Josef Cecerle	71 Stimmen
k. k. Baurath Ludwig Wächtler	69
Ober-Ingenieur Sigmund Wagner	63

7. Herr Ober-Ingenieur Josef Zuffer meldet sich zum Worte, um unter Hinweis auf die in der „Oesterreichischen Volkszeitung“ vom 8. und 29. October l. J. unter dem Titel: „Die Techniker Oesterreichs“ veröffentlichten Aufsätze aufmerksam zu machen, daß nach Jahr und Tag auf die Petition des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Bezug auf die Stellung der Techniker, beziehungsweise in Bezug auf den Schutz der Standesbezeichnung bisnun noch immer keine Antwort erfolgt ist, und fragt an, ob das Comité für die Stellung der Techniker Auskunft geben könnte, inwieweit diese Petition bisher gewürdigt worden ist. Ferner weist derselbe darauf hin, daß bei Verleihung von Auszeichnungen die technischen Beamten, gegenüber denen anderer Aemter, stiefmütterlich behandelt werden.

Herr k. k. Oberbaurath Prenninger (Obmann des Ausschusses für die Stellung der Techniker) gibt bezüglich der Eingabe des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, die Titelfrage betreffend, bekannt, daß der Ausschuss für die Stellung der Techniker sich unablässig und sehr eingehend mit dieser Frage beschäftigt hat. Er war bestrebt, sich im Unterrichtsministerium, wo die Angelegenheit in erster Linie durch eine Enquête zur Behandlung kommen soll, mit den betreffenden Referenten in's Einvernehmen zu setzen. Im Vertrauen kann Redner mittheilen, daß, obwohl derzeit eine derartige Enquête nicht einberufen ist, doch in der nächsten Zeit schon das Referat über diese Angelegenheit erwartet werden kann und daß ein hochansehnliches Mitglied unseres Vereines sich in stetem Contacte mit dem Referenten des Ministeriums befindet. Die Angelegenheit wurde ferner noch vor dem Eintritte der Ministerkrise in's Auge gefasst, und bestand auch die Absicht, wenn diese Krise nicht eingetreten wäre, neuerliche Vorstellungen bei den hohen k. k. Ministerien zu machen. Das Comité für die Stellung der Techniker wird diese Angelegenheit so weit als nur immer möglich eifrig betreiben und es gewiss nicht unterlassen, den Verein von dem Stande derselben jeweilig zu unterrichten.

8. Gibt der Vorsitzende bekannt, daß Herr Professor Eisner aus Bukarest, ohne sein Fernbleiben entschuldigt zu haben, zum heutigen Vortrage nicht erschienen ist, und Herr k. k. Regierungsrath und Professor Friedrich Kick die besondere Güte hatte, in letzter Stunde als Vortragender einzutreten.

Derselbe ladet unter allgemeinem Beifalle der Versammlung den Herrn Professor Kick ein, einen Vortrag: „Ueber die Formulierung von Patent-Ansprüchen“ zu halten.

Am Schlusse seiner interessanten Mittheilungen stellt der Vortragende (ohne diesfalls einen Antrag zu stellen) es der Erwägung anheim, ob unser Verein sich nicht in passend erscheinender Weise mit dieser Angelegenheit befassen solle.

Ueber Antrag des Herrn k. k. Oberbaurathes Prenninger wird beschlossen, diese Anregung dem Verwaltungsrathe zur Erwägung und Antragstellung zuzuweisen.

Hierauf dankt der Vorsitzende dem Herrn Professor Kick abermals, insbesondere für dessen erfolgreiche Bereitwilligkeit und schließt hierauf die Sitzung um 9 Uhr Abends.

Der Schriftführer:  
L. Gassebner.

## BERICHT

### über die Besichtigung der Heizungs- und Lüftungs-Anlage des k. k. kunsthistorischen Hofmuseums in Wien.

Die Fachgruppe für Gesundheitstechnik unternahm am 24. v. M. unter freundlicher Führung des Herrn k. k. Hofrathes Prof. Dr. Carl

v. Böhm die Besichtigung der von demselben projectirten großartigen Heizungs- und Lüftungs-Anlage des k. k. kunsthistorischen Museums, welche sich, da das im Jahre 1872 begonnene Gebäude seit October 1891 in allen Theilen dem Besuche eröffnet ist, nunmehr schon durch zwei Winter in vorzüglichster Weise bewährt hat. Aus der erstangeführten Jahreszahl erklärt sich auch die Wahl des Heizsystems. Die sämtlichen Museumsräume im Ausmaße von 112.860 m<sup>3</sup> sind nämlich mit Niederdruck-Warmwasserheizung, bei welcher die größte Wassertemperatur 85° C. beträgt, also der besten der damals bekannten Heizarten, versehen. An den beiden Stirnseiten des 168·8 m langen Gebäudes ist je ein schmuckes Kesselhaus im Kellergeschoße untergebracht. Jedes derselben enthält vier Stück Wasserröhrenkessel, System Heine, von je 58 m<sup>2</sup> Heizfläche; die gesammte Kesselheizfläche beträgt hienach 464 m<sup>2</sup>. Von hieraus führen die Hauptsteigrohre von 9½ Zoll engl. Durchmesser (241 mm) zum Dachboden, wo die Vertheilungsleitungen in üblicher Weise abzweigen. In einem kleineren Theile des Gebäudes ist übrigens versuchsweise die umgekehrte Art der Zuleitung des Warmwassers zu den Heizkörpern, nämlich unmittelbar, also von unten aus, eingerichtet. Besonders bemerkenswerth ist die Lagerung der großen Rohre auf pendelartig aufgehängten Rollen, die Anwendung von Ruhmkorff'schen Wulstcompensatoren, welche jegliche Wartung ersparen, und die ungemein nette, der Firma Johannes Haag zur Ehre gereichende Montage. Die zur Absperrung der Rohrstränge dienenden Doppelschieber, Patent Weibl, haben sich bestens bewährt.

Die örtlichen Heizkörper in der Mehrzahl der Sammlungsräume bestehen aus mit Rohren durchzogenen Heizcylindern, sind in Ecken aufgestellt, und durch, dem Style der reichen Wanddecoracion angepasste Mäntel verdeckt. Zur Regelung, bzw. Absperrung des Zu- und Ablaufes dienen Hähne, System Kelling. In den großen Bildersälen des ersten Stockwerkes sind die Heizkörper in einer sehr sinnreichen Weise in der Saalmittelachse freistehend aufgestellt, und von runden Polsterbänken umgeben. Diese Heizkörper sind aus zahlreichen, der Platzersparnis wegen nahe einander gestellten, plattenförmigen Elementen aus Schmiedeeisen zusammengesetzt.

Die gesammte glatte Heizfläche der Wärmeabgeber beträgt 3575 m<sup>2</sup>. Das großartige Stiegenhaus sammt dem Vestibul wird durch vier Weibl'sche Caloriferen von je 8 m<sup>2</sup> Heizfläche erwärmt. Selbe befinden sich zum Theile im Keller, zum Theile im Hochparterre. Verfeuert wird ausschließlich Coaks. Die Lufterneuerung erfolgt durch Einpressung neuer, und gleichzeitige Absaugung der verdorbenen Luft, nach Gebäudevierteln getrennt. Zu diesem Zwecke sind zusammen acht Ventilatoren, System Heger, mit einer stündlichen Leistung von je 19.000 m<sup>3</sup> im Keller vorhanden, welche durch Gasmotoren mit 6 HP betrieben werden. Die frische Luft wird aus den Gartenanlagen von beiden Langseiten des Hauses entnommen, im Winter mittelst Heißwasserheizung (9970 m Perkinsrohr) vorgewärmt, und durch zerstäubtes Wasser derart befeuchtet, daß der Feuchtigkeitsgehalt 75% beträgt. Die senkrechten Luftwege wurden in den Zwischenräumen von zwölf doppelt angeführten Scheidemauern untergebracht, und haben Querschnitte von 1·75 m auf 0·95 m. Dieselben haben Mündungen nächst der Decke und ober dem Fußboden, so daß die Luft nach Bedarf in die einzelnen zu lüftenden Räume oben oder unten eingeführt werden kann. Nachdem der wagrechte Abstand dieser die Luftwege enthaltenden Scheidemauern zum Theil bei 60 m beträgt, so sind die dazwischen liegenden Säle durch Portale und andere Oeffnungen in den Scheidemauern in freier Verbindung. Die nach abwärts abgesogene Abluft wird in die beiden großen Gebäudehöfe ausgestoßen.

Namens der Theilnehmer gab in Verhinderung des Obmannes der Fachgruppe dessen Stellvertreter, Ingenieur V. v. Novelly in warmen Worten der Hoffnung auf eine baldige eingehende Veröffentlichung über die sowohl durch ihren Umfang, als auch die bis in jede Einzelheit treffliche Durchbildung des Studiums werthe Anlage Ausdruck, und erhielt diesbezüglich seitens des Herrn Hofrathes v. Böhm eine zusage Antwort. Daran schloss sich der Dank für die während des Rundganges von mehreren Herren, insbesondere von Herrn Ingenieur Meter gegebenen technischen Erläuterungen.

Beraneck.

## Vermischtes.

## Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Baurathe Herrn Alfred Ritter Weber v. Ebenhof den Titel und Charakter eines Oberbaurathes verliehen.

Se. Majestät der Kaiser hat gestattet, daß der k. k. Hofrath und Director des k. k. allgemeinen Krankenhauses in Wien, Herr Professor Dr. Carl Böhm Edler v. Böhmersheim den kais. russischen St. Stanislaus-Orden zweiter Classe, und der Ober-Inspector der priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien, Herr Carl Ritter v. Ruppert das Officierskreuz des königl. rumänischen Kronenordens annehmen und tragen dürfen.

## Offene Stellen.

71. Bauadjunctenstelle mit den Bezügen der X. Rangklasse und eine Baupraktikantenstelle mit 600 fl. jährlichem Gehalt. Gesuche mit Nachweis der Heimatsberechtigung, gesunder Körperbeschaffenheit, Sprachenkenntnisse und eines unbescholtenen Lebenswandels, ferner über günstige Erfolge der technischen Studien, abgelegte zweite Staats- oder Diplomprüfung aus dem Ingenieurbaufache sind bis 3. December 1893 an die k. k. Seebehörde in Triest zu richten.

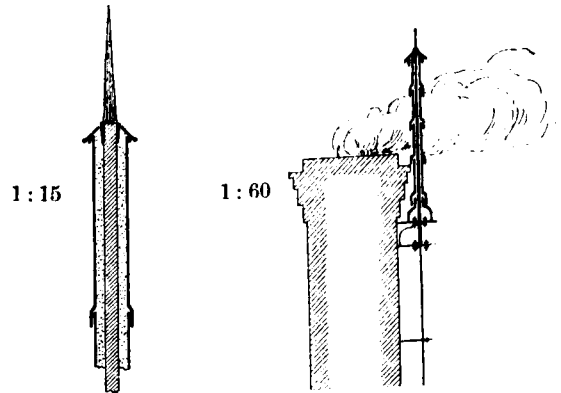
72. Praktikantenstelle beim k. k. Hauptmünzamt in Wien, Gehalt 600 fl. Gesuche sind unter Nachweis der bergakademischen oder chemisch und mechanisch-technischen Studien mit gutem Erfolge bis 5. December l. J. an die Direction des k. k. Hauptmünzamt in Wien einzubringen.

**Festfeier am Arlberge anlässlich des zehnten Jahrestages des Schienstollen-Durchschlages.\*)** Im November 1883 hatten die Mitarbeiter am Bau des Arlbergtunnels vereinbart, sich nach 10 Jahren am gleichen Ort in einer freundschaftlichen Zusammenkunft wieder zu versammeln. Mit Rücksicht auf die Jahreszeit wurde die abzuhaltende Feier nicht auf den wirklichen Durchschlagstag festgesetzt, sondern auf den 9. October 1893 verlegt. Bei schönstem Wetter versammelten sich 60 Festtheilnehmer an jenem Tage vor dem Lott-Denkmal, wo Ober-Inspector G. Plate, ein Studiengenosse Lott's, eine Festrede hielt, in welcher er eine ausführliche und liebevolle Charakteristik Lott's, sowie der unter seiner Leitung durchgeführten großen Eisenbahnbanten gab. Zum Schlusse wurde das schöne Denkmal reich bekränzt. Hierauf bestiegen die Theilnehmer einen Separatzug und fuhren in den Tunnel. Sowohl der Gedenkstein der Grundsteinlegung, als auch der an den Besuch des Kaisers erinnernde sogenannte „Kaiserstein“ und auch der Gedenkstein an der Durchschlagstelle bei km 106.640 waren schön decorirt und beleuchtet. Bei dem letzteren wurde Halt gemacht und General-Directionsrath v. Poschacher erinnerte an die wichtigsten Daten aus der Geschichte des Tunnelbaues und gedachte der Schwierigkeiten, die zu bewältigen waren; er schloss seine Rede mit einem Hoch auf den Kaiser, in welches die Festtheilnehmer begeistert einstimmten. Hierauf erfolgte die Abfahrt nach Langen, von wo aus der Bergsturz und der neue Tunnelbau besichtigt und sodann der Weg nach Stuben fortgesetzt wurde. Nachdem man dort einen Frühschoppen eingenommen hatte, wanderte man nach St. Anton. Schon an der Landesgrenze wurden die Festtheilnehmer mit Musik und Pöllerschüssen empfangen. Am Grenzpfahl wurden sie vom Inspector Wagner mit herzlichen Worten begrüßt. Von St. Anton aus besuchte man noch den Friedhof zu St. Jakob, woselbst die beim Bau der Ostseite des Tunnels verunglückten und die anderen verstorbenen Mitarbeiter ruhen. Abends fand in St. Anton ein Festcommers statt, bei dem Oberbaurath Doppler, der einstige Bauleiter der Strecke Landeck-Bludenz, den Trinkspruch auf den Kaiser ausbrachte. Ferner sprachen Inspector Wagner, Sectionsrath Hanack, General-Directionsrath v. Poschacher, Sectionsrath Dr. v. Kuchler, Ober-Inspector Plate und Inspector Petschacher. Mit einem Fackelzuge, den die freiwillige Feuerwehr von Nasserein den Festtheilnehmern darbrachte, und mit einem hübschen Feuerwerk schloss das schöne Fest. Am nächsten Tage trennten sich die Versammelten mit dem allgemeinen Wunsche, daß es allen gegönnt sein möge, in weiteren zehn Jahren die Durchschlagstelle abermals zu besuchen.

\*) Nach einem ausführlichen Berichte der „Ztschr. f. Eisenb. u. Dampfschiff.“

## Blitzableiter-Anlagen bei Fabriksschornsteinen.

Die Hütte „Carlswerk“ in Bunzlau (Schlesien) nahm in Folge eines Verkommnisses, dessen Ausgang leicht hätte verhängnisvoll werden können, Veranlassung, auf dem Gebiete der Blitzableiter-Constructionen eine Neuerung zu schaffen, die namentlich den Besitzern von Fabriksschornstein-Anlagen empfohlen zu werden verdient. In einem schlesischen Etablissement war vor nicht langer Zeit die schwere eiserne Auffangstange des Blitzableiters eines der hohen Dampfschornsteine abgestürzt, und zwar deshalb, weil die aus dem Kamin entströmenden Verbrennungsgase gerade den der Mündung zunächst liegenden untersten Theil der Stange derart angegriffen hatten, daß dieselbe einfach abbrach. In einem anderen Falle war die aus Kupfer hergestellte Auffangstange bis auf Fadendünne durchoxydirt. Bei dem Umstand, daß die Steinkohle und namentlich die Braunkohle nicht unbeträchtliche Mengen von Schwefelkies enthält, welcher durch den Verbrennungsprocess schwefelige Säure bildet, ist die Gefahr des Absturzes immer und überall eine permanente und muss der geschilderte Vorfall die Frage in den Vordergrund stellen, wie diesem Uebelstande abzuhelpen sei. Die Hütte „Carlswerk“ hat nun die Lösung dieser Frage durch die folgende, anbei abgebildete Vorrichtung in vollkommener Weise erzielt. Die etwa 1 m hohe und 3 cm



starke Auffangstange wird bis zum Beginn der Platinspitze mit einem Röhrensystem mit Muffenendigung umkleidet. Das Luftintervall zwischen Stange und Umhüllung wird mit volumenbeständigem Cemente ausgegossen und die obere Endigung mit einer trichterförmigen Verdachung versehen, durch welche dann die Platinspitze ein wenig hindurchgreift. Die Durchgangsstelle ist auf besondere Weise gedichtet. — Die Vorzüge der Erfindung liegen klar zu Tage. Sie beruhen hauptsächlich auf der völligen Unangreifbarkeit des Glases durch chemische Einflüsse. Weiters wird aber auch zugleich durch die gänzliche Isolirung der Auffangstange von der äußeren Atmosphäre einem anderen Uebelstande abgeholfen. Bekanntlich werden durch Oxydation der Oberfläche eines Metalles dessen Leitungswiderstände bedeutend erhöht. Der Zweck des Blitzableiters geht also unter Umständen verloren, der Apparat wird nutzlos. Das ist bei dieser Anordnung verhindert.

J. B. Breuer, Ingenieur i. Royal Ministry of Public Works, Ost-Indien, Bangkok, z. Z. Bunzlau in Schlesien.

**Die Industrie und die Neuregelung des Wasserrechtes.** Seitens der k. preussischen Regierung ist ein neuer Gesetzesentwurf, betreffend die Benutzung der öffentlichen Gewässer, Wasserläufe etc. in Vorbereitung, der den Zweck verfolgt, das bestehende, fast 50 Jahre alte und sagen wir — wohl auch ganz veraltete Wasserrecht den heutigen wesentlich geänderten Verhältnissen anzupassen und gesetzlich zu regeln. Diese Action veranlasst dort die beteiligten Kreise der Industriellen und die Handelskammern, schon jetzt zu derselben Stellung zu nehmen, und der Regierung alle ihre berechtigten Wünsche bekannt zu geben. Besonders ist es die Frage einer Codificirung der Rechte, unter welchen die in den verschiedenen Industriezweigen verwendeten Wassermengen abgeleitet werden dürfen, die die Gemüther bewegt, denn ein solches Recht kennt das alte Gesetz nicht und wurden die sich fort und fort häufenden Streitfragen stets im administrativen Wege entschieden. Ein neues deutsches Wasserrechtsgesetz interessirt uns aber außerordentlich, denn das gleiche Bedürfnis ist auch bei uns vorhanden.

Prof. Oelwein.

## Bücherschau.

6853. **Flugtechnische Betrachtungen.** Von August Platte. 121 Seiten. Wien 1893, Verlags-Anstalt „Reichswehr“.

Alle namhaften Forscher auf dem Gebiete der Flugtechnik sind darüber einig, daß die großen Segler der Vögel als Vorbild genommen werden müssen, daß der Flug ein wellenförmiger sein müsse, und daß das Luftschiff schwerer sein müsse als die Luft. Um endlich den Bau des ersten Luftschiffes zu Stande zu bringen, veröffentlicht der Verfasser der vorliegenden, beachtenswerthen Schrift einen neuen Gedanken. Es soll nämlich das zu erbauende Luftschiff durch einen um dasselbe gelegten Ringballon entlastet werden. Dieser Ballon soll mit Wasserstoffgas gefüllt werden und etwa  $\frac{9}{10}$  der Last des Schiffes tragen. Die senkrechten Schrauben des Motors würden nun noch den Rest der Last zu tragen haben und noch einen Kraftüberschuss liefern, welchen der Verfasser auf 2 HP veranschlagt. Das Büchlein enthält auch die Zeichnung eines von Platte entworfenen Luftschiffes, dessen Material Bambus, Hikoryholz, Aluminium und Segeltuch bilden und das eine 5pferdige, aus Stahl hergestellte Gasmaschine als Motor besitzen würde. Der Verfasser berechnet das Gewicht eines 100 m langen, circa 50 m breiten und 4,5 m hohen Luftschiffes, sammt Motor und 2 Mann mit 1770 kg. Der Wasserstoff des Ringballons müsste nun 1690 kg tragen, 80 kg müssten die Schrauben der Maschine liefern, welche aber noch ebenso viel als Kraftüberschuss haben sollen. Es wird angenommen, daß die Maschine 4 HP zu entwickeln vermag und damit ein Hubvermögen von 160 kg ausübt. Demnach würde sich für das Aufsteigen nach den Formeln Wellner's, v. Lössl's und v. Miller-Hauenfels' eine Leistung von 50 m in der Minute ergeben. Nach erstiegener Höhe wirkt auf die Unterfläche des Schiffes der Ueberdruck von 80 kg und der Arbeitsdruck nach abwärts der mit 4 HP angetriebenen 4 Propellerschrauben mit circa 200 kg, so daß die Segelbelastung 280 kg beträgt. Erhält nun der Untertheil des Schiffes eine Neigung von 10° nach abwärts, so besitzt das Schiff eine Schrägfallgeschwindigkeit von 4,6 m per Secunde. Ist aber das Schiff in der Höhe mit voller Segellast ausgestattet, so kann dasselbe mit einer Schrägfallgeschwindigkeit von 19 m in der Secunde den Wellenflug beginnen, da die erlaubte Segelbelastung bei 960 m<sup>2</sup> Fläche 4500 kg beträgt. Die praktische Ausführung des Apparates würde, wie der Verfasser glaubt, ohne Schwierigkeiten erfolgen können, die Kosten summe 6000 fl. betragen. Die ersten Versuche sollten in einem geschlossenen Raume gemacht werden, namentlich würde sich die Rotunde sehr dazu eignen. — Wir empfehlen die treffliche Schrift wärmstens der Beachtung aller Techniker.

—1.

6864. **Pocket Companion**, containing useful information and tables, appertaining to the use of steel, as manufactured by the Carnegie Steel Company, Limited, Pittsburg, Pa. For engineers, architects and builders. Edited by F. H. Kindl. 303 Seiten. (Preis 2 Doll.)

Ein prächtiges Hilfsbuch für amerikanische Eisenconstruente liegt uns vor. Der Inhalt entspricht im Allgemeinen den auch bei uns üblichen Fachkalendern und Taschenbüchern; aber er ist ein weit reicherer und so umfassend, daß er fast alle Rechnung ersparen macht. Das ist eben durch die eigenartige Rechnungsweise unserer amerikanischen Fachgenossen bedingt, die v. Emperger in seinem Aufsatz über eiserne Gerippbauten in Amerika vor Kurzem geschildert hat. Das sehr hübsch ausgestattete, sehr deutlich und klar gedruckte Taschenbuch wird von jedem Techniker mit Interesse durchblättert werden.

π.

1873. **Das Veranschlagen der Hochbauten**, einschließlich der Beschreibung der Baumaterialien und Banarbeiten, deren Kenntnis zum Veranschlagen erforderlich ist. Für Praxis und Schulgebrauch von H. Diesener. Zweite verbesserte und mit Berücksichtigung der vom kgl. preuß. Ministerium erlassenen Anweisung vom 1. October 1888 bearbeitete Auflage. VII und 205 Seiten. Mit 48 Holzschnitten und 6 Taf. Halle a. d. S. 1893. Ludwig Hofstetter. (Mk. 4.—)

Das vorliegende recht brauchbare Buch bildet den 6. Theil der „Praktischen Unterrichtsbücher“ des Verfassers. Die neue Auflage desselben berücksichtigt auch alle jene Arbeiten, deren Kenntnis beim Veranschlagen von Hochbauten durchaus notwendig ist, welche aber in den anderen Theilen der „Unterrichtsbücher“ nicht behandelt erscheinen. Berücksichtigt sind auch die von dem preuß. Ministerium erlassenen Bestimmungen in betreff der Aufstellung von Kostenanschlägen. Nach einer Einleitung, welche Angaben über die Gewichte verschiedener Baumaterialien und über die üblichen Verkaufsmaße macht, wird die Feststellung der Materialien-Quantitäten für die hauptsächlichsten Baumaterialien und die Eintheilung des Anschlages besprochen. Hierauf werden die erwähnten Arbeiten beschrieben und Angaben über Raumverhältnisse u. dgl. m. gemacht. Sodann werden die Ministerialbestimmungen angeführt und ein Normal-Anschlag, der sich auf einen in Zeichnung vorliegenden Entwurf gründet, aufgestellt. Das Buch ist auch recht hübsch aus-

gestattet, kann demnach Gewerbetreibenden und Bautechnikern bestens empfohlen werden. P.

6874. **Ueber die bewegende Kraft der Wärme.** Von E. Clapeyron. Deutsch herausgegeben von Rudolf Mewes. 48 Seiten. Berlin 1893. Albert Friedländer. (Mk. 1.60.)

Im Anschlusse an die moderne Wärmetheorie, welche durch die ausgezeichneten Arbeiten Carnot's, Clapeyron's und R. Mayer's begründet wurde, haben die Aufgaben und Untersuchungen, welche sich auf die Constitution der Gase und Dämpfe beziehen, in der Technik eine hohe Bedeutung erlangt. Eine deutsche Uebersetzung von Clapeyron's grundlegender Abhandlung über diesen Gegenstand darf wohl auf allseitiges Interesse rechnen, da dieselbe die Arbeiten Carnot's bedeutend erweitert und ausgebaut hat, und da auf ihr die neueren analytischen Untersuchungen von Clausius, van Waals und E. Dühring beruhen, die sie aber keineswegs entbehrlich gemacht haben; denn die genannten Physiker haben Clapeyron's Ansichten nur in unwesentlichen Punkten zu verändern vermocht. Im Nachwort des Herausgebers ist übrigens namentlich Dühring's Vorgehen sehr scharf kritisiert. Das Büchlein ist recht hübsch ausgestattet. Wir freuen uns, die dankenswerthe Uebersetzung allen Technikern bestens empfehlen zu können.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1551 ex 1893.

## TAGES-ORDNUNG

## der 4. (Wochen-) Versammlung der Session 1893/94.

Samstag, den 18. November 1893.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn o. ö. Professors an der k. k. technischen Hochschule in Brünn, Georg Wellner: „Ueber ein neues Luftschiff-Project: die Segelflugmaschine“ unter Vorführung von Zeichnungen und eines Versuchsmodells.
3. Mittheilung des Herrn Ingenieurs Arthur Ehrenfest aus Berlin: „Ueber ein neues elektrisches Glühverfahren,“ mit Demonstrationen.

Zur Ausstellung gelangt durch Herrn Hermann Ritter v. Littrow eine Sammlung von Normalien amerikanischer Fahrbetriebsmittel.

## Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dienstag, den 21. November 1893.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Carl Heimpel: „Ueber Kühlmachines und Kühlanlagen.“

## Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 22. November 1893.

Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrathes und Professors Friedrich Kick: „Ueber Neuerungen in Mühlen-Einrichtungen.“ Hierauf wird Herr Director P. Zwiauer Vorschläge erstatten, betreffend die Aufstellung einer Nomenclatur für Dampfkessel.

Zur Ausstellung gelangt durch Herrn Rudolf Zellenka eine neuartige Ventil-Fraisvorrichtung.

## Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 23. November 1893.

Vortrag des Herrn k. k. Sectionschef Dr. v. Lorenz: „Ueber die Donau studierende geographische Gesellschaft.“

**INHALT.** Streiflichter auf die jüngste Epoche der Cultur. Von Prof. Dr. Franz Toulä. Ursprüngliche Form der am 14. October 1893 bei Antritt des Rectorates der k. k. technischen Hochschule in Wien gehaltenen Inaugurations-Rede. — Theorie lastvertheilender Querverbände. Von A. Zschetzsche, Ingenieur der Nürnberger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft. (Schluss zu Nr. 45.) — Oberflächen-Condensatoren. Von L. Gassebner. — Vereins-Angelegenheiten: Protokoll der 3. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1893/94. Berichte über die Besichtigung der Heizungs- und Lüftungs-Anlage des k. k. kunsthistorischen Hofmuseums in Wien. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: — Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

## Die elektrische Kraftübertragung am Zieglerschacht in Nürschan.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner am 20. April 1893, von Ingenieur **Wolfgang Wendelin**.

Der Vortragende betont, daß die elektrische Kraftübertragung am Zieglerschacht in Nürschan bei Pilsen, der Blattnitzer Steinkohlen-Gewerkschaft gehörig, aus zwei Gründen interessant sei, zunächst deshalb, weil es die erste derartige größere untertägige Anlage ist, die auf einer heimatlichen Grube eingerichtet wurde und ferner, weil die secundären, in der Grube befindlichen, elektrisch angetriebenen Arbeitsmaschinen äußerst mannigfacher Art sind. Nach eingehender Erläuterung über elektrische Kraftübertragung im Allgemeinen kommt der Vortragende speciell auf die elektrische Kraftübertragung mittelst Gleichstrom zu sprechen, um sodann auf die vom Wiener Hause der Firma Siemens & Halske hergestellte Anlage in Nürschan überzugehen. Er behandelt vorerst den von obiger Firma für Bergwerkszwecke gebauten Elektromotor, worauf er die allgemeinen

der ehemaligen Kettenbahn-Dampfmaschine eine Dampfmaschine von circa 30 HP in der Grube zur Verfügung stand, wurde beschlossen die Primär-Anlage gleich am ersten Horizont zu errichten, um die alte Kettenbahn-Maschine auszunützen.

**Primär-Anlage.** Nachdem die Entfernung der Orte, an welchen sich die sekundären Maschinen befinden, von der Primär-Anlage nicht groß ist, so wurde mit Rücksicht auf die gleichzeitig auszuführende Belichtung der Grube eine Primärspannung von 200 Volt gewählt und je 2 Glühlampen à 100 Volt hintereinander geschaltet. Ein weiterer maßgebender Umstand für die Wahl dieser Spannung war auch der, daß es sich praktisch empfiehlt, möglichst wenig Glühlampen hintereinander zu schalten, wenn automatische Kurzschluss-Vorrichtungen, welche den Strom sofort wieder schließen, sobald eine Lampe abbrennt, wie hier

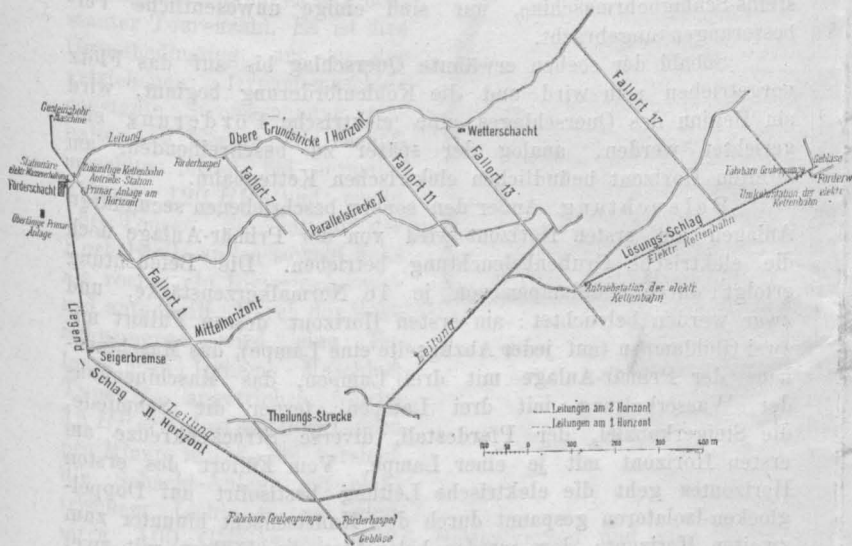


Fig. 1. Situation des Zieglereschachtes.

Verhältnisse am Zieglerschachte, namentlich die geologischen, ausführlich schildert. Nachdem er noch die Einrichtungen der Grube, welche zwei Horizonte in den Tiefen von 155 und 200 m besitzt, ihre maschinelle Ausrüstung u. dgl. besprochen hat, wendet er sich der ersten elektrischen Kraftübertragungs-Anlage zu.

*Erste elektrische Kraftübertragungs-Anlage.*

Dieselbe war bestimmt, am oberen Ende des Fallorts 7 (Fig. 1) eine Förderwinde, am nördlichen Querschlag eine Gesteinsbohrmaschine und später eine Streckenförderung zu betreiben und diverse Orte der Grube in beiden Horizonten elektrisch zu beleuchten. Seinerzeit als die Förderung der Kohle noch hinauf über die Fallortstrecke 1 ging, war auf derselben eine Kettenbahn montirt, welche durch eine eigene Dampfmaschine betrieben wurde. Nach Vollendung des Liegendschlages am zweiten Horizont und der Seigerbremse am Mittelhorizont wurde die Kettenbahn abgeworfen, weil die Kohlenförderung jetzt durch den Liegendschlag geht und die Kohle, die am Mittelhorizont läuft, durch das Seigergesenke herabgebracht wird. Nachdem also dadurch in

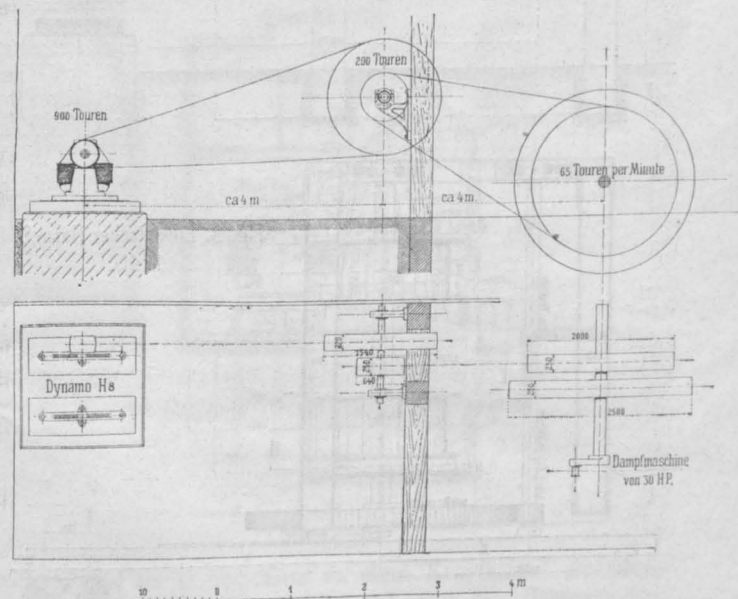


Fig. 2. Primäranlage am ersten Horizont. 1:100.

unter den besonderen Verhältnissen nicht anwendbar sind. Die Primär-Dynamomaschine, Type  $H_8$ , ist mit gemischter Wicklung versehen, und von der bekannten Siemens'schen Type „H“ mit Trommelanker. Ihr Commutator ist ein sogenannter Luftcommutator, der aus einzelnen auswechselbaren Gussstahlsegmenten besteht, welche nur durch einen Luftzwischenraum von einander isolirt sind; es hat dies neben dem Vortheil der leichten Auswechselbarkeit einzelner beschädigter Segmente, den Hauptvortheil, daß sich keinerlei Metalltheilchen stromschließend zwischen zwei Commutatorsegmente festsetzen können, da sie durch die Fliehkraft weggeschleudert werden. Die Maschine leistet bei 200 Volt Spannung 50 Ampère und macht 900 Touren. Ihr Antrieb von der Dampfmaschine, welche nur 65 Touren pro Minute macht, geschieht durch ein Zwischenvorgelege von 200 Umdrehungen. (Fig. 2.) Die Primär-Anlage ist mit allen nöthigen Messapparaten u. s. w. ausgerüstet.

Diese Primärstation befindet sich im ehemaligen Maschinenhaus der Kettenbahn am ersten Horizont, am oberen Ende der Fallortstrecke 1. Von dort gehen die beiden elektrischen Leitungen



zunächst bis zur oberen streichenden Grundstrecke und dann durch dieselbe weiter bis zum Fallort 7, wo sich ein elektrisch angetriebener Hasep befindet. Die Streckenleitungen sind aus Kupfer mit Gespinnstummhüllung, mit einem Theeranstrich isolirt; sie sind auf Doppelglocken-Porzellan-Isolatoren gespannt; die Stützen dieser Isolatoren sind direct in das Firstgestein eingekittet. Um das gleichzeitige zufällige Berühren beider elektrischen Leitungen zu verhindern, ist die eine Leitung links, die andere Leitung rechts längs der Strecke am First gespannt.

Förderhasep am Fallort 7. Derselbe hat den Zweck, die auf der Parallelstrecke II laufenden Hunde auf die obere Streichendstrecke zu heben, von wo sie per Zugthier bis zum Füllort des ersten Horizontes gefördert werden. Und zwar sind in 10 Stunden

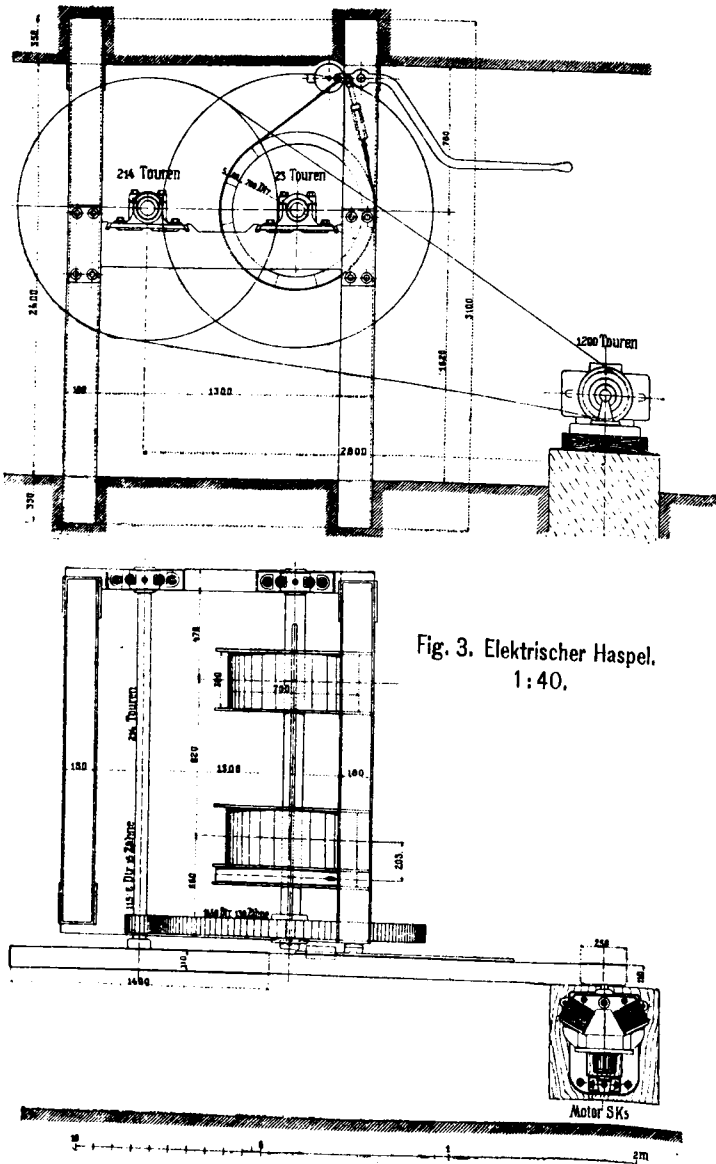


Fig. 3. Elektrischer Hasep.  
1:40.

rund 300 Hunde aufzuziehen. Die Bahnlänge beträgt 200 m, die Seigerhöhe ist 11 m, das Einfallen der Strecke 4°. Es werden gewöhnlich drei volle Hunde von je 700 kg Gewicht (sammt Ladung) aufgezogen; gleichzeitig laufen drei leere Hunde zu je 300 kg ab. Es können jedoch bis zu fünf Hunde gleichzeitig aufgezogen werden. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 0.8 m in der Secunde.

Der Förderhasep (Fig. 3) besteht aus einem Gestelle von wagrechten und senkrechten Trägern, welche letzteren direct in das Sohlen- und in das Dachgestein eingelassen sind. Auf den zwei gusseisernen wagrechten Trägern, welche in der Streckenrichtung liegen, ruht querüber bis zu fünf Hunde gleichzeitig aufgezogen werden. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 0.8 m in der Secunde.

stellbar zu machen. Das Seil von 10 mm Stärke wickelt sich in einigen Lagen übereinander auf die Treibkörbe auf. Die Treibkorbwelle trägt zugleich eine Bandbremse, welche durch einen Handhebel bethätigt werden kann. Die Treibkörbe machen 23 Touren pro Minute. Durch ein Zahnradvorgelege, dessen Welle 214 Touren macht, und ein Riemenvorgelege wird die Treibkorbwelle von einem Elektromotor SK<sub>5</sub> der schon früher beschriebenen Bergwerkstypen angetrieben. Der Motor macht 1200 Touren und leistet hiebei 5 HP bei einem Stromverbrauch von 200 Volt und 23 Ampère. Er ist mit Serienwicklung versehen. Sowohl der Elektromotor als auch das Riemenvorgelege befinden sich in einem schützenden Holzverschlage, der an den Streckenulm anschließt. Der Anlasswiderstand und der Stromwender zum Reversiren des Motors befinden sich außer diesem Holzverschlag direct am Hasepgestell befestigt. Diese Bauart eines elektrischen Haseps ist selbstredend nur dort anzuwenden, wo am Aufstellungsort desselben kein Gebirgsdruck herrscht. Der Standort des Haseps ist durch zwei hintereinander geschaltete Glühlampen elektrisch beleuchtet.

Gesteinsbohrmaschine. Vom Streckenkrenz der oberen streichenden Grundstrecke und dem Fallort 1 erstreckt sich nach Norden ein Querschlag, der dermalen noch vorgetrieben wird. Durch denselben hofft man eine Verwerfung im Flötz zu erreichen. Die Strecke wird derzeit im Carbon-Conglomerat getrieben und wird sich später im Thonschiefer fortsetzen, bis sie auf das Flötz trifft. Um bei diesem Streckenvortrieb die Sprenglöcher zu bohren, befindet sich vor Ort eine elektrische Schlagbohrmaschine. Die Bauart der Maschine ist gleich mit der, auf der Frankfurter Ausstellung von Siemens & Halske exponirt gewesenen Gesteins-Schlagbohrmaschine, nur sind einige unwesentliche Verbesserungen angebracht.

Sobald der soeben erwähnte Querschlag bis auf das Flötz vorgetrieben sein wird und die Kohlenförderung beginnt, wird am Beginn des Querschlages eine elektrische Förderung eingerichtet werden, analog der später zu beschreibenden, am zweiten Horizont befindlichen elektrischen Kettenbahn.

Beleuchtung. Außer den soeben beschriebenen secundären Anlagen am ersten Horizont wird von der Primär-Anlage noch die elektrische Grubenbeleuchtung betrieben. Die Beleuchtung erfolgt durch Glühlampen von je 16 Normalkerzenstärke, und zwar werden beleuchtet: am ersten Horizont dessen Füllort mit zwei Glühlampen (auf jeder Abzugseite eine Lampe), das Maschinenhaus der Primär-Anlage mit drei Lampen, das Maschinenhaus der Wasserhaltung mit drei Lampen, ferner die Schmiede, die Steigerkanzlei, der Pferdestall, diverse Streckenkrenze am ersten Horizont mit je einer Lampe. Vom Füllort des ersten Horizontes geht die elektrische Leitung bestisolirt auf Doppelglocken-Isolatoren gespannt durch den Kunstschaft hinunter zum zweiten Horizont; dort werden beleuchtet der Füllort mit zwei Lampen, das Wasserhaltungsmaschinen-Haus mit vier Lampen und die Kettenbahn am Liegendschlag mit zwei Lampen. Im Ganzen sind über 30 Lampen installiert, die von dieser soeben besprochenen elektrischen Anlage aus gespeist werden.

Diese Kraftübertragungs- und Lichtanlage befindet sich seit Mai 1892 in tadellosem Betriebe. Von den 15 HP, welche der kleinen Primärmaschine zugeführt werden, sind 10 secundär verfügbar. Wird später die erwähnte Kettenförderung am Nordquerschlag in Betrieb gesetzt, so benötigt die Primärmaschine 27 HP, von welchen dann 20 HP secundär nutzbar gemacht werden. Hätte man eine Pressluft-Kraftübertragung eingerichtet, so wären von 27 HP primär nur ungefähr 8 HP secundär zur Verfügung. Es ist daraus ersichtlich, um wieviel günstiger die elektrische Kraftübertragung im Nutzeffect ist.

Dieser günstige Erfolg mit der ersten kleinen Kraftübertragungs-Anlage bewog die Leitung des Zieglerschachtes, dem immer dringender werdenden Bedürfnis nach einer weitgehenden Kraftanlage, durch Einrichtung einer elektrischen Kraftübertragung im großen Style gerecht zu werden. Die Entfernungen, mit denen hiebei zu rechnen war, sind so bedeutende, bis zu 3 und 4 km, daß jede andere Kraftübertragung, als die elek-



trische, z. B. eine pneumatische, sehr unökonomisch und wenig nutzbringend gewesen wäre.

#### Zweite elektrische Kraftübertragungs-Anlage.

Mit Rücksicht auf diese großen Distanzen wurde eine Primärspannung des Stromes von 500 Volt gewählt, um den Preis des Leitungsnetzes nicht zu hoch zu gestalten. Die Stromspannung an den entfernten Elektromotoren schwankt zwischen 470 und 460 Volt. Die Anlage wurde unter Garantie eines Gesamtnutzeffectes des elektrischen Theiles von 75% ausgeführt. Es ist dies so zu verstehen, daß von der, der Primärdynamomaschine an ihrer Riemenscheibe zugeführten mechanischen Energie 75% an den Riemenscheiben der secundären Motoren abgenommen werden können.

Die Primär-Anlage. Dieselbe befindet sich ober Tag in einem eigens erbauten Maschinenhause. Die Antriebs-Dampfmaschine ist eine stehende zweifache Verbundmaschine für 10 Atm. Anfangsspannung in dem Hochdruckcylinder. Die Steuerung der Maschine ist eine rotirende Kolbenschieber-Steuerung, u. zw. für den Niederdruckcylinder mit einem einfachen Schieber, für den Hochdruckcylinder jedoch mit Vertheilungs- und Expansionschieber. Die Schieber werden von der Kurbelwelle aus direct durch ein Hyperbelraderpaar gedreht. Auf der Achse des Expansionsschiebers des Hochdruckcylinders sitzt direct der Regulator der Maschine. Die Maschine bleibt bei allen Belastungsschwankungen auf constanter Tourenzahl. Es ist dies Grundbedingung, um an der getriebenen Dynamomaschine constante Stromspannung einhalten zu können. Die Dampfmaschine leistet bei normaler Füllung 120 HP und macht 150 Touren. Sie hat auf der Kurbelwelle außen sowohl links als rechts ein Riemenschwungrad aufgekeilt. Durch das linke Schwungrad wird eine Beleuchtungs-Dynamo-Maschine, Type  $H_8$ , angetrieben, welche 15 HP erfordert und 900 Touren pro Minute macht. Sie versieht die Schacht-Anlage mit elektrischem Lichte u. zw. sind circa 100 Glühlampen zu 16 Normalkerzen und vier Bogenlampen zu je 1000 Normalkerzen installiert. Vom rechtsseitigen Schwungrade wird die Kraftübertragungs-Primärmaschine angetrieben. Es ist dies eine Dynamomaschine mit Nebenschlusswicklung, Type  $LH_{20}$ , die größte Type, die mit Trommelanker gebaut wird. Sie erfordert zu ihrem Vollbetriebe 105 HP, macht 650 Touren und leistet bei 500 Volt Stromspannung circa 145 Ampère oder rund 73.000 Watt. Um im Falle eines Kurzschlusses die Primärmaschine vor Beschädigungen zu bewahren, ist in die Stromleitung ein automatischer Maximal-Ausschalter eingeschaltet, welcher bei zu großer Stromstärke die Maschine automatisch ausschaltet. Um in diesem Falle die Maschine nicht ganz stromlos zu machen, ist noch ein Flüssigkeits-Belastungswiderstand vorhanden, der gleichzeitig in Action tritt.

Vom Maschinenhause gehen die beiden elektrischen Leitungen zur Hängebank und dann hinunter durch den Kunstschaft bis zum zweiten Horizont. Es sind wie bei der ersten Anlage gezeim spinntisolirte, getheerte Kupferseile auf Doppelglocken-Porzellanisolatoren gespannt. Das Vorhandensein warmer Dampfleitungen im Schachte ist für die Isolation der Leitung nicht günstig. In den Strecken des zweiten Horizontes gehen die Leitungen wieder längs der beiden Streckenulmen, am First auf Isolatoren gespannt, weiter.

Stationäre Wasserhaltungsmaschine. Die erste secundäre Anlage befindet sich unmittelbar am Füllort des zweiten Horizontes; es ist dies eine elektrisch angetriebene stationäre Wasserhaltungsmaschine, u. zw. eine Triplexplunger-Pumpe, welche 3000 l in der Minute auf den ersten Horizont, d. i. auf 60 m Höhe zu drücken vermag. Sie dient als Reserve. Mit Rücksicht darauf, daß ihr Standort aus dem harten Silur-Thonschiefer herausgesprengt werden musste, ist ihre gesamte Anordnung so compendiös und gedrängt als möglich gehalten. Sie besteht aus drei stehenden Plungerpumpen (Fig. 4) von je 250 mm Plunger-Durchmesser und 400 mm Plungerhub. Von den Plungerpumpen befinden sich die leicht zugänglichen Saugventilkästen, welche an ein gemeinsames, in der Sohle liegendes Saugrohr anschließen. Diese Anschlussstutzen bilden zugleich die Saugwindkessel. Die drei ober den Saugventilkästen befindlichen Druckventilkästen sind ebenfalls leicht zu öffnen und zugänglich; ober jedem derselben befindet sich ein Druckwindkessel; diese schließen mittelst Knieröhren an ein gemeinsames, zu oberst befindliches Druckrohr, von wo aus die Druckwasserleitung weiterläuft. An den beiden äußeren der drei Pumpen sind zwei verticale Guss-eisenständer anmontirt, welche oben eine wagrechte gekröpfte Kurbelwelle tragen. Dieselbe trägt außen beiderseits je eine

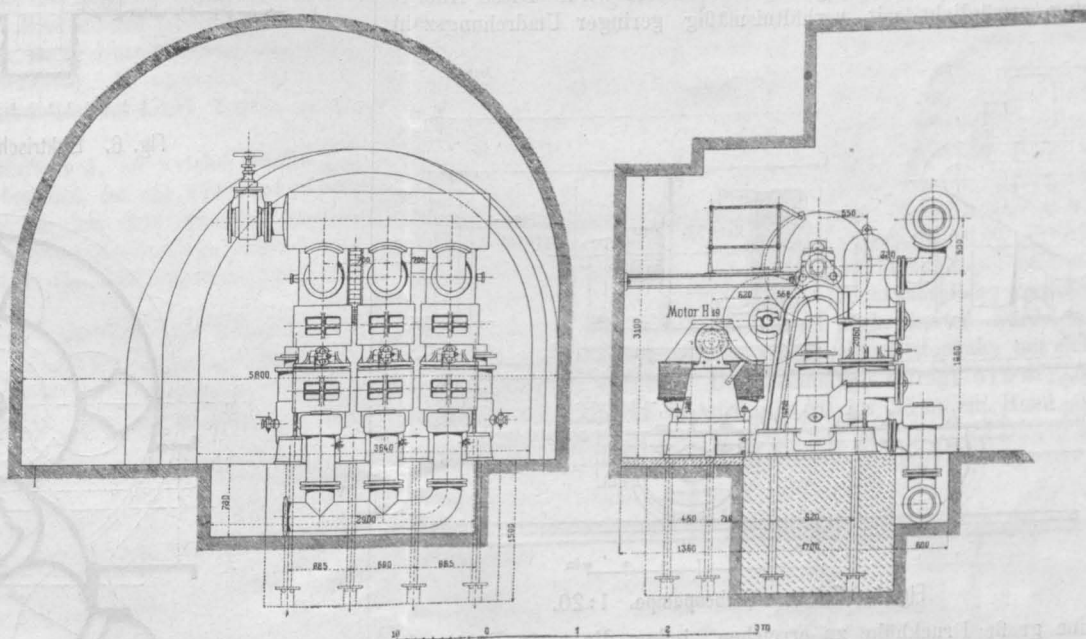


Fig. 4. Stationäre Wasserhaltung. 1:80.

Stirnkurbel, und ist in der Mitte zu einer Kropfkurbel gestaltet. Durch diese drei Kurbeln, welche sich ober den Plungern befinden, werden die drei Plungerpumpen bethätigt. Die Kurbelwelle macht 55 Umdrehungen in der Minute. Nachdem die Maschine als Betriebsreserve dient und nicht im andauernden Betrieb steht, ist diese ziemlich hohe Tourenzahl ganz gut zu gestatten. Die Kurbelwelle wird durch ein Stirnradvorgelege getrieben, dessen Welle sich etwas tiefer auf denselben zwei Gussständern, die die Kurbelwelle tragen, montirt befindet. Diese Vorgelegewelle macht 165 Umdrehungen in der Minute. Das große auf derselben aufgekeilte Zahnrad wird durch den, auf der Grundplatte der ganzen Pumpenmaschine stehenden Elektromotor betrieben, und macht die Welle desselben 650 Umdrehungen. Der Motor steht nicht direct auf dem Eisen der gemeinsamen Grundplatte, sondern isolirt auf Holzbohlen; der Zahneingriff der Treibräder ist vom Motor und Vorgelege ebenfalls isolirt. Der Motor hat einen Stromverbrauch von 85 Ampère bei 500 Volt Stromspannung und leistet hiebei 50 HP eff. Er ist mit gemischter Wicklung versehen, um die Pumpe auf ganz gleichmäßigen Gang zu erhalten und um Stöße zu vermeiden, selbst wenn bedeutende Schwankungen in der Belastung vorkommen sollten, z. B. bei Rohrbrüchen, Versagen einzelner Saugventile u. s. w.





parallele Achsen drehende Cylinderflächen, welche sich hiebei stets nach einer Linie berühren. Um die Abdichtung dieser beiden rotirenden Körper längs dieser Berührungslinie zu erleichtern, überzieht man dieselben mit einer eigenen, weichen Dichtungsmasse. Diese Dichtungsart ist jedoch sehr mangelhaft und lässt genug zu wünschen übrig; auch lassen sich die oft merkwürdig geformten Körper nicht auf der Drehbank abdrehen. Beide rotirenden Körper leisten die Arbeit der Luftförderung gleichmäßig und abwechselnd; dies bedingt Stöße und starke Reibungen im ganzen Mechanismus, ein weiterer Nachtheil der bisherigen Kapselgebläse. Diese Uebelstände finden sich bei dem hier angewendeten Gebläse nicht vor. Es ist nur der eine obere Theil (Fig. 7), der vier Flügel besitzt, welche zwischen den zwei abgedrehten Cylinderflächen laufen, der eigentlich luftfördernde, arbeitende Theil. Der zweite rotirende Theil wirkt ähnlich dem Schieber einer Dampfmaschine, indem er nur das durch jeden Flügel zu fördernde Luftquantum abschließt. Alle Flächen, welche hier aufeinanderlaufen, sind Cylinderflächen und können abgedreht werden. Der untere rotirende Schieber wird durch ein Zahnrad vom oberen arbeitenden Flügelrad aus getrieben. Er macht vier Touren auf drei Touren des Flügelrades. Die Flügelradwelle trägt außen eine Riemenscheibe, welche vom Elektromotor getrieben wird. Das Gebläse am Zieglerschacht macht 340 Umdrehungen in der Minute. Es fördert  $34\text{ m}^3$  Luft in der Minute durch eine  $400\text{ m}$  lange Lutzenleitung. Die Wind-  
 pression beträgt  $500\text{ mm}$  Wassersäule. Es erfordert zu seinem Betriebe  $5\text{ HP}$ , welche der Elektromotor bei 1300 Touren in der Minute leistet.

Am untersten Ende des Fallort 1, an welcher Stelle sich derzeit eine der Wagenpumpen befindet, ist ein elektrischer Förderhaspel im Betriebe. Er hat fast dieselbe Bauart, wie der bei Besprechung der ersten Kraftanlage beschriebene Förderhaspel, nur ist sein Motor für eine Stromspannung von 470 Volt gebaut.

Am Lösungsschlag, welcher sich von der Kreuzung des Mittelhorizontes mit dem Fallort 13 abwärts gegen die derzeitige Ausrichtungsgrenze erstreckt, befindet sich eine elektrische Kettenbahn im Betriebe. Wenn auch dieser Lösungsschlag

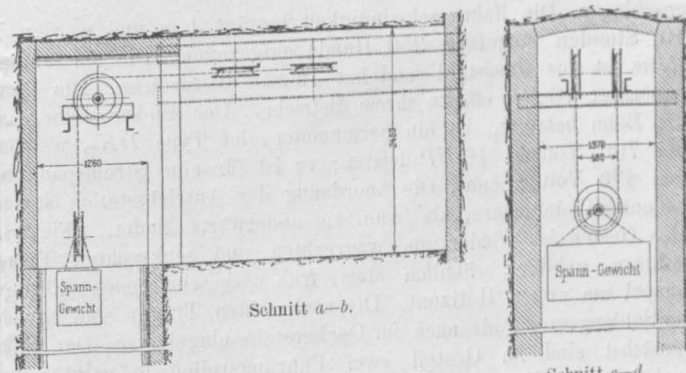
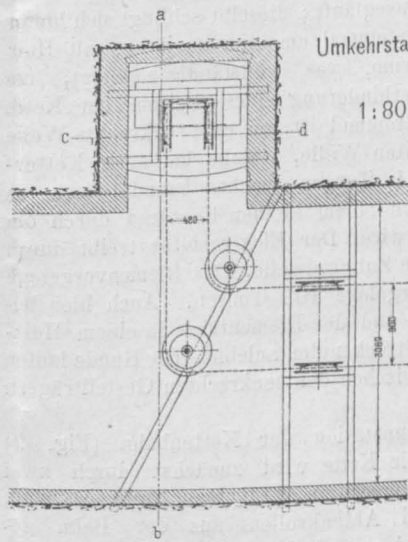


Fig. 9. Schnitt c—d.

Umkehrstation der elektrischen Kettenbahn.



vollständig in gerader Richtung getrieben ist, so war es doch nicht möglich, einen Förderhaspel an dessen oberem Ende zu montiren und mit demselben die Förderung der Hunde von unten auf den Mittelhorizont hinauf einzurichten; denn der Schlag fällt nur auf der ersten Hälfte seiner Länge ein, der übrige Theil ist wagrecht. Es würden also die leeren Hunde auf diesem Theil der Strecke bei einer Haspelförderung nicht abrollen; nachdem mehr kosten würde, als eine Kettenbahn mit elektrischer Förderung. Die Länge beträgt 512 m; die Geschwindigkeit 0 bis 25 m ein Hund an-

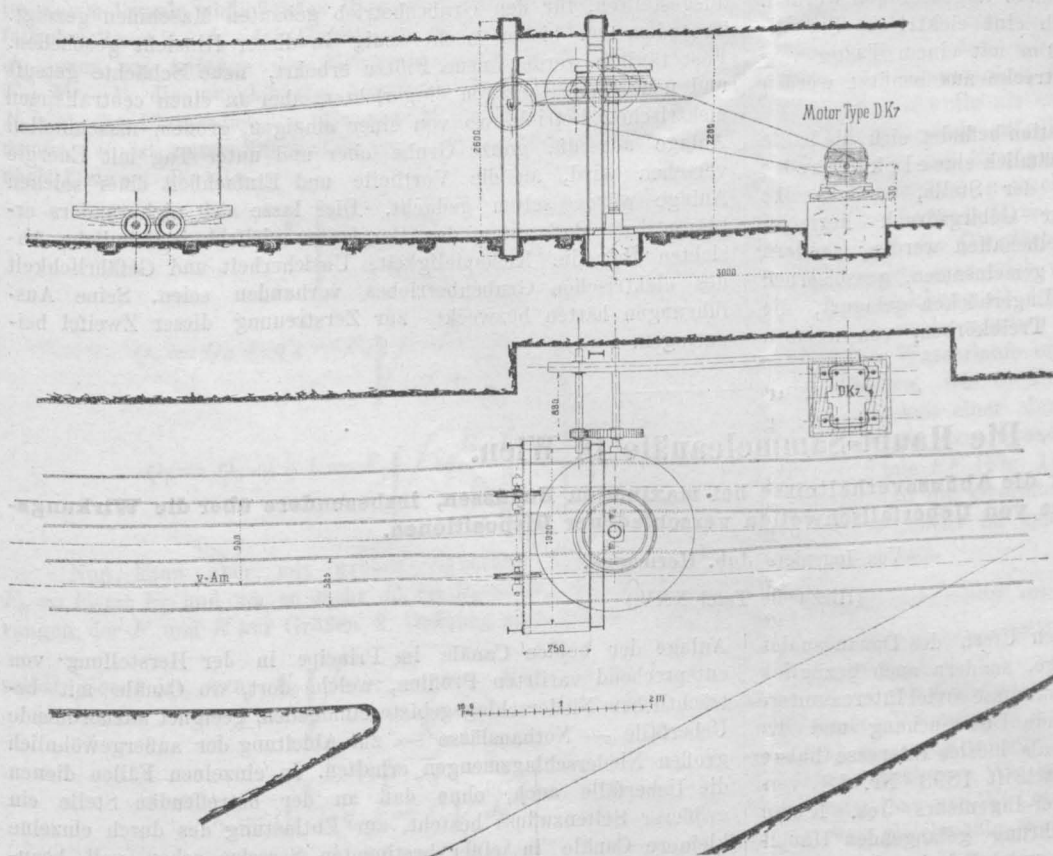


Fig. 8. Antriebstation der elektrischen Kettenbahn. 1:80.

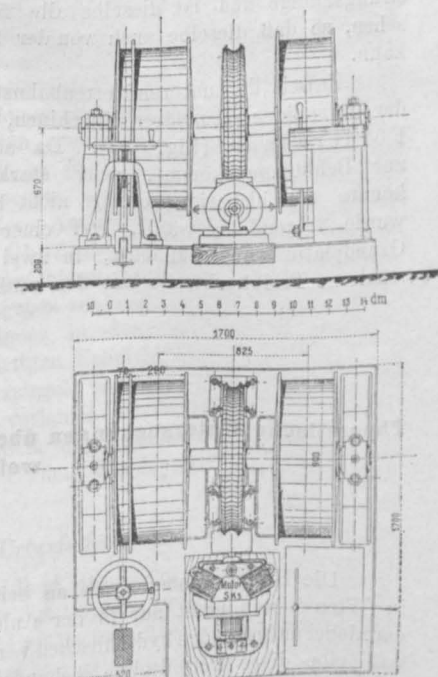


Fig. 10. Elektrische Förderwinde.  
1:40.

geschlagen. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 1 m und werden in 10 Stunden ungefähr 350 Hunde aufgezogen. Die verwendete Kette ist aus Gusstahl und hat 16 mm Gliedstärke. Die Bahn benötigt 16 HP eff. zu ihrem Betriebe. Der Elektromotor, der die Bahn betreibt, ist ein Serienmotor der Type DK<sub>7</sub>, welcher bei 700 Touren 16 HP leistet; er ist für eine Stromspannung von 470 Volt gebaut. Die Anordnung der Antriebsstation ist eine bedeutend einfachere, als man sie anderwärts findet. (Fig. 8.) Das Gestell ist wieder aus wagrechten und senkrechten Eisenträgern gebildet, ähnlich dem früher beschriebenen Förderhaspel am ersten Horizont. Die senkrechten Träger sind sowohl im Sohlengestein, als auch im Dachgestein eingelassen. Der Bahn zunächst sind im Gestell zwei Führungsrollen befestigt, über welche die endlose Kette hinwegläuft; dieselbe schlingt sich hinter den erwähnten Führungsrollen einmal um eine konische, mit Holz belegte Kettentrommel herum, was vollständig genügt, um die nöthige Reibung zur Verhinderung eines Gleitens der Kette zu erzeugen. Diese Antriebstrommel ist um eine senkrechte Welle drehbar. Auf dieser senkrechten Welle, welche bei einer Ketten- geschwindigkeit von 1 m 21 Touren macht, befindet sich ein großes Kegelrad, welches von einem kleinen Kegelrad durch ein Stirnradvorgelege getrieben wird. Der Elektromotor treibt durch ein Riemenvorgelege die erste Zahnradwelle. Das Riemenvorgelege macht 286, das Zahnradvorgelege 109 Touren. Auch hier befindet sich der Elektromotor und der Riementrieb in einem Holzverschlag, der sich an den Streckenulm anlehnt. Die Hunde laufen unter der Antriebstrommel zwischen den senkrechten Gestellträgern durch.

Die Umkehr- und Spannstation der Kettenbahn (Fig. 9) ist ebenfalls sehr einfach. Die Kette wird zunächst durch zwei Rollen, welche zwischen wagrechten Traversen gelagert sind, gehoben, dann durch zwei Ablenkrollen aus der Bahn geführt, von wo sie über zwei seitlich in einem Ausbruch befindliche Tragrollen geht und hinunterhängend, durch ein entsprechendes Gewicht gespannt wird.

Sowohl die Antriebs- als auch die Umkehrstation sind elektrisch beleuchtet; in 25 m Entfernung von jeder der Stationen befindet sich außerdem auf der Bahn je eine Glühlampe, welche die Distanz markirt, in welcher die Hunde angeschlagen werden. Längs der ganzen Bahn befindet sich eine elektrische Signalisierungsanlage und ist dieselbe alle 50 m mit einem Taster versehen, so daß dieselbe auch von der Strecke aus benützt werden kann.

Unweit der unteren Kettenbahnstation befindet sich die letzte der dormaligen secundären Maschinen, nämlich eine elektrische Förderwinde (Fig. 10). Da an der Stelle, wo dieselbe zur Benützung kommt, sehr starker Gebirgsdruck herrscht, konnte die bisherige Bauart nicht beibehalten werden, sondern wurde folgende gewählt. Auf einer gemeinsamen, gusseisernen Grundplatte ruht zunächst, in zwei Lagerböcken gelagert, die stählerne Treibkorbwelle mit den zwei Treibkörben, von welchen

einer verstellbar ist. Die Treibkorbwelle ist links mit einer Bandbremse versehen, welche sowohl mit dem Fuß niedergetreten werden kann, als auch mittelst einer Schraubenspindel und Handrad zu arretiren ist. Zwischen den beiden Treibkörben befindet sich ein Schneckenrad-Vorgelege. Das Schneckenrad hat Zähne aus Delta-Metall, die Schnecke ist aus Stahl und läuft der Schneckenrieb in einer Oelwanne, welche beide Kammlager der Schnecke verbindet; über dem Schneckenrieb ist noch eine blecherne Schutzhaube montirt. Mittelst einer isolirenden elastischen Kupplung ist der Motor direct mit der Schnecke gekuppelt. Er ruht isolirt auf Holzbohlen, welche in die gemeinsame Grundplatte eingelassen sind. Rechts befindet sich auf derselben der Anlass- und Regulir-Widerstand, welcher zugleich Reversirapparat ist, indem dessen Handhebel eine Mittelstellung hat, in welcher der Motor stromlos ist; je mehr der Hebel in dem einen oder anderen Sinne ausgelegt wird, umso rascher und kräftiger läuft der Motor vor- oder rückwärts. Der Motor ist ähnlich dem Widerstand durch einen starken Eisenblechkasten geschützt.

Die ganze Kraftanlage fordert zu ihrem Betriebe — die stationäre Wasserhaltung, welche als Reserve dient, ausgeschossen — ungefähr 45 HP secundär. Die Primär-Anlage ist für 100 HP eingerichtet, von welchen bei einem Nutzeffecte von 75% eben 75 HP in der Grube zur Verfügung stehen. Da dormalen nun, wie oben gesagt, nur 45 HP gebraucht werden, sind noch 30 HP in der Grube vorhanden, welche für später aufzustellende Secundärmaschinen in den neuerschlossenen Theilen des Grubenfeldes zur Ausnützung kommen werden. Es wird sich dann in Zukunft die elektrische Kraftübertragung auf Distanzen bis zu 5 km erstrecken. Wie ungünstig in diesem Falle die Ergebnisse einer Pressluft-Kraftübertragung wären, braucht nicht weiter erwähnt zu werden. —

Zum Schlusse verspricht der Vortragende, seinerzeit Angaben über Messresultate, Bestimmungen des Nutzeffectes der einzelnen Theile und der Gesamtanlage, über die Anlage- und Betriebskosten mitzuthellen. Er habe zeigen wollen, wie vielseitig sich die elektrische Kraftübertragung in der Grube vorthellhaft und praktisch verwenden lasse. Dies habe schon die Frankfurter elektrische Ausstellung durch die große Anzahl der ausgestellten, für den Grubenbetrieb gebauten Maschinen gezeigt. Trotzdem sei bisher noch wenig in dieser Hinsicht geschehen. Fast täglich werden neue Flötze erbohrt, neue Schächte geteuft und neue Schachtanlagen eingerichtet, aber an einen centralisirten elektrischen Betrieb, wo von einer einzigen, großen, maschinellen Anlage aus die ganze Grube ober und unter Tag mit Energie versehen wird, an die Vorthelle und Einfachheit einer solchen Anlage würde selten gedacht. Dies lasse sich nicht anders erklären, als daß unter den Bergleuten vielfach irrthümliche Ansichten über die Kostspieligkeit, Unsicherheit und Gefährlichkeit des elektrischen Grubenbetriebes vorhanden seien. Seine Ausführungen hätten bezweckt, zur Zerstreuung dieser Zweifel beizutragen.

## Die Haupt-Sammelcanäle in Wien.

**Theoretische Untersuchungen über die Abflussverhältnisse bei maximalen Zuflüssen, insbesondere über die Wirkungsweise von Ueberfallschwelen verschiedener Dispositionen.**

Von Ingenieur Joh. Hermanek.

(Hiezu die Tafel XXV.)

Die Haupt-Sammelcanäle an beiden Ufern des Donaucanals in Wien bieten nicht nur in der Anlage, sondern auch bezüglich der hiebei auftretenden hydraulischen Verhältnisse soviel Interessantes, daß eine diese Verhältnisse behandelnde Untersuchung und die hiebei gewonnenen Resultate ein mehr als locales Interesse haben dürften. Wie aus dem in der Zeitschrift 1893 Nr. 18 veröffentlichten Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Jos. Kohl speciell über den zunächst zur Ausführung gelangenden Haupt-Sammelcanal am linken Donaucanal-Ufer ersichtlich ist, besteht die

Anlage der beiden Canäle im Principe in der Herstellung von entsprechend variirten Profilen, welche dort, wo Canäle mit beträchtlichem Niederschlagsgebiete einmünden, geeignet anzuordnende Ueberfälle — Nothauslässe — zur Ableitung der außergewöhnlich großen Niederschlagsmengen erhalten. In einzelnen Fällen dienen die Ueberfälle auch, ohne daß an der betreffenden Stelle ein größerer Seitenzufluss besteht, zur Entlastung des durch einzelne kleinere Canäle in einer bestimmten Strecke schon voll beanspruchten Profils. Insoweit die Zuflüsse derart sind, daß die





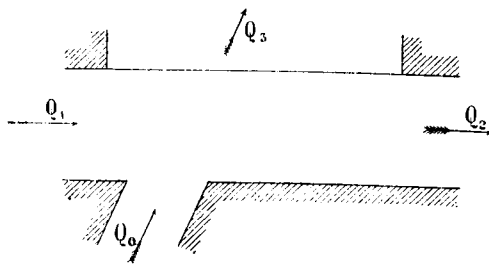


Fig. 2.

Ueberfallsschwelle berührende Oberflächencurve aufweisen wird. Bei noch stärkerem Zufluss vom Sammelcanal beginnt nun das Wasser überzufallen, aber gleichzeitig wird auch im Sammelcanal in demselben Maße ein Ansteigen desselben eintreten; denn denkt man sich einen Augenblick die Wassertiefe im Sammelcanal an der Ueberfallsschwelle (Fig. 3) II, im weiteren Verlaufe jedoch um ein

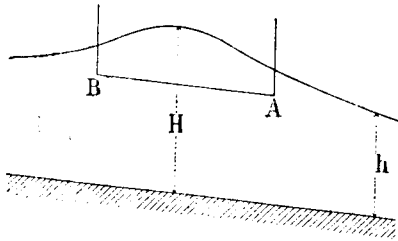


Fig. 3.

Beträchtliches kleiner, etwa  $h$ , so wäre die natürliche Folge dieses Zustandes eine wesentliche Zunahme der Geschwindigkeit und damit auch der Durchflussmenge  $Q_2'$  im Sammelcanale, die aber im weiteren Verlaufe desselben wegen des mangelnden Gefälles nicht abgeführt werden kann, ohne daß eine dementsprechende Vergrößerung des Durchflussquerschnittes, bzw. der Wassertiefe stattfindet, die wieder nur in Form einer Erhöhung des Wasserspiegels möglich ist. In Folge dessen muss ein Stau nach rückwärts eintreten, der sich bis zur Ueberfallsschwelle so lange herausbildet, bis schließlich ein Beharrungszustand eingetreten ist und von derselben weg bloß so viel Wasser abfließt, als der Sammelcanal weiterführen kann, d. h. ein Beharrungszustand im Sammelcanal ist nur bei gleichmäßigem, keine Sprünge aufweisendem Verlaufe des Oberflächengefälles möglich. Daß sich nach aufwärts von der Ueberfallsschwelle weg durch Rückstau noch viel eher ein gleichmäßiges Oberflächengefälle einstellen wird, ist wohl selbstverständlich.

Aus den vorstehenden Betrachtungen ergibt sich, daß zur Ermittlung der überfallenden Wassermengen, ob nun an dem Ueberfalle Seitencanäle einmünden mögen oder nicht, mit hinreichender Genauigkeit eine längs der ganzen Schwelle gleiche Ueberfallshöhe der Rechnung zu Grunde gelegt werden kann. Mit dieser Erkenntnis ist ein wesentlicher Schritt zur Berechnung der Ueberfallsmengen selbst gethan. Wenn die schließlich doch, wenn auch in geringerem Maße, vorhandenen Schwellungen in der Oberfläche unberücksichtigt bleiben und mit dem Minimum der Ueberfallshöhe gerechnet wird, so ist dies um so mehr als zulässig zu betrachten, als damit etwas ungünstigere Rechnungsannahmen gemacht werden, als der Wirklichkeit entspricht und somit der Sicherheitsgrad für die Wirksamkeit der Ueberfallsschwellen erhöht wird.

## B. Wirkungsweise der Ueberfallsschwellen bei verschiedener Länge und Lage gegenüber den einmündenden Canälen.

### 3. Der Ueberfall ohne seitlichen Zufluss.

Es sei in Fig. 4  $Q_0$  die ankommende Wassermenge,  $h$  die Ueberfallshöhe (Fig. 5), wobei auf die über der Schwelle eintretende Senkung des Wasserspiegels, wie üblich, keine Rücksicht genommen wird und  $L$  die Länge der Ueberfallsschwelle. Irgend ein Wassertheilchen in der Tiefe  $y$  unter der Oberfläche steht nun unter dem Einflusse der Geschwindigkeit  $c$  im Gerinne und

der Geschwindigkeit  $v = \sqrt{2gy}$  normal zum Ueberfall. Die resultierende Richtung ist gegeben durch

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{v}{c} \quad \dots \dots \dots 8)$$

die resultierende Geschwindigkeit durch

$$V = \sqrt{c^2 + v^2} \quad \dots \dots \dots 9)$$

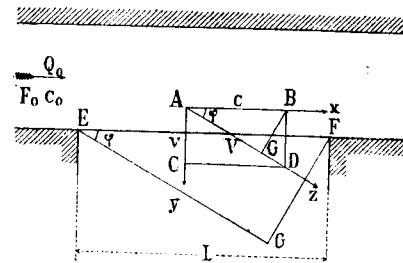


Fig. 4.

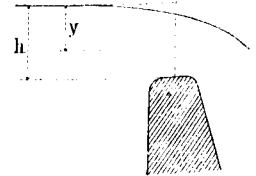


Fig. 5.

Die abfließende Wassermenge in der unendlich dünnen Schichte  $dy$  von der Länge  $dL$  in der Ueberfallsschwelle gemessen, ist nun

$$d^2 Q = V \cdot dy \cdot dL \sin \varphi \quad \dots \dots \dots 10)$$

und zufolge Gleichung 9)

$$d^2 Q = \sqrt{c^2 + v^2} \cdot dy \cdot dL \cdot \sin \varphi \quad \dots \dots \dots 11)$$

und mit fernerer Berücksichtigung, daß  $\sin \varphi = \frac{v}{\sqrt{c^2 + v^2}}$

$$d^2 Q = \sqrt{c^2 + v^2} \cdot dy \cdot dL \cdot \frac{v}{\sqrt{c^2 + v^2}} \quad \dots \dots \dots 12)$$

oder

$$d^2 Q = v \cdot dy \cdot dL \quad \dots \dots \dots 13)$$

Diese Gleichung sagt, daß die Durchflussmenge in jedem Flächenelement unabhängig ist von der Geschwindigkeit  $c$  im Gerinne selbst.

Die Gleichung 13) gibt integriert

$$Q = \int_0^L \int_0^h d^2 Q = \int_0^L \int_0^h v \cdot dy \cdot dL = L \cdot \int_0^h \sqrt{2gy} \cdot dy = \left. \begin{aligned} &= \frac{2}{3} \sqrt{2g} \cdot h^{\frac{3}{2}} \cdot L \end{aligned} \right\} \quad 14)$$

Die wirkliche Ueberfallsmenge ist, wenn  $\mu$  den Ausfluss-Coefficienten bedeutet

$$Q = \frac{2}{3} \mu \sqrt{2g} \cdot h^{\frac{3}{2}} \cdot L \quad \dots \dots \dots 15)$$

Es ergibt sich demnach, daß bei einem Ueberfall ohne Seitenzufluss die Menge des überfallenden Wassers vollkommen unabhängig ist von der Geschwindigkeit des Wassers im Gerinne selbst, und daß dieselbe bloß von der Ueberfallshöhe  $h$  und der Länge der Schwelle  $L$  beeinflusst wird und so zu berechnen ist, als ob gar keine Strömung vorhanden wäre. Die Ueberfallsrichtung dagegen ändert sich zufolge Gleichung 8) mit der Geschwindigkeit  $c$  in der Weise, daß der Winkel, den die Abfallsrichtung mit der Gerinnachse bildet, umso spitzer wird, je größer  $c$  ist.

Zu demselben Resultat gelangt man noch auf einem anderen Wege, der allerdings nur als ein Näherungsverfahren anzusehen ist. Wenn man von der Oberflächenenkung und der durch dieselbe entstehenden Geschwindigkeit absieht, so müsste die Richtung des überfallenden Wassers sich von der Oberfläche bis zur Schwelle stetig ändern, an der Oberfläche  $\operatorname{tg} \varphi = 0$  und an der Schwelle  $\operatorname{tg} \varphi = \frac{\sqrt{2gh}}{c} = \max.$  sein. In Wirklichkeit wird

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\frac{2}{3} \sqrt{2gh}}{c} \dots \dots \dots 16)$$

und in Fig. 4 durch die Richtung  $Az$  bezeichnet ist. Der Einfluss der Geschwindigkeit auf die Ueberfallmenge ist

$$A G_+ = c' = c \cdot \cos \varphi = c \cdot \frac{\left(\frac{c}{v}\right)}{\sqrt{1 + \left(\frac{c}{v}\right)^2}}.$$

### Die dementsprechende Geschwindigkeitshöhe

$$k = \frac{c'^2}{2g} = \frac{c^2}{2g} \cdot \frac{\left(\frac{c}{v}\right)^2}{1 + \left(\frac{c}{v}\right)^2} \dots \dots \dots (17)$$

und die Ueberfallmenge

$$Q = \frac{2}{3} \mu \sqrt{2g} \cdot L \sin \varphi \left[ (h+k)^{\frac{3}{2}} - k^{\frac{3}{2}} \right] \quad (18)$$

Nach Substitution der Werthe für  $k$  und  $\sin \varphi$  kann man die Gleichung 18) überführen in

$$Q = \frac{2}{3} \mu \sqrt{2g} \cdot h^{\frac{3}{2}} \cdot L \cdot A \quad . \quad . \quad . \quad 19)$$

$$\text{wobei } A = \frac{\left[ 1 + \frac{4}{9} \cdot \frac{\left(\frac{c}{v}\right)^4}{1 + \left(\frac{c}{v}\right)^2} \right]^{\frac{3}{2}} - \left[ \frac{4}{9} \frac{\left(\frac{c}{v}\right)^4}{1 + \left(\frac{c}{v}\right)^2} \right]^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{1 + \left(\frac{c}{v}\right)^2}} \quad (20)$$

Der Factor  $A$ , welcher eine Function des Verhältnisses  $\left(\frac{c}{v}\right)$  ist, kann, wie aus der nachstehenden Tabelle für verschiedene, in concreten Fällen zu berücksichtigende Werthe von  $\left(\frac{c}{v}\right)$  hervor-

geht, nie einen von der Einheit wesentlich verschiedenen Werth annehmen; bemerkenswerth ist, daß er sich der Einheit umso mehr nähert, je größer  $\frac{c}{v}$  wird.

Für $\left(\frac{c}{c}\right) =$	wird $A =$
0	1.000
0.5	0.921
1.0	0.881
2.0	0.925
3.0	0.957
4.0	0.974
5.0	0.983

Das obige Ergebnis wird sonach bestätigt.

Aber auch auf einem dritten Wege gelangt man zu dieser Erkenntnis. Denkt man sich eine Schichte in beliebiger Tiefe  $z$ , so übt das Vorhandensein der Schwelle in Folge des Fehlens des hydrostatischen Druckes auf die Wassertheilchen eine Wirkung normal zu derselben aus, ohne daß diese Wirkung durch die Geschwindigkeit  $c$ , deren Projection auf die Normale verschwindet, beeinflusst werden kann. Es kommt also für diese normal zur Schwelle gerichtete Bewegung die Geschwindigkeit  $c$  nicht in Betracht, und sie ist nur insofern von Einfluss, als der wirkliche Weg, den die Wassertheilchen beschreiben, als eine Resultirende dieser beiden normal zu einander gerichteten Bewegungen aufzufassen ist.

Bezüglich der Wirkungsweise derartiger Ueberfälle ist noch Folgendes zu bemerken: Da bei einem und demselben Profile die bei gleichem Füllungsgrade durchfließenden Wassermengen den Geschwindigkeiten direct proportional sind, und dementsprechend auch den Geschwindigkeiten proportionale Wassermengen überfallen müssen, um das Profil in demselben Maße zu entlasten, so muss zu Folge der im Vorstehenden gefundenen Resultate, je größer die Wassergeschwindigkeit im Gerinneist, die Ueberfallsschwelle in demselben Verhältnisse länger sein, um gleiche Wirksamkeit zu besitzen.

(Schluss folgt.)

## Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1551 ex 1893.

# BERICHT

**über die 4. (Wochen-) Versammlung der Session 1893/94.**

Samstag, den 18. November 1893.

1. Der Vorsitzende, Herr Vereins-Vorsteher Stellvertreter, Bau-director-Stellvertreter Rudolf Bode eröffnet 7 Uhr Abends die Versammlung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt.

2. Macht derselbe die Mittheilung, daß Herr Ober-Ingenieur Hugo Koestler die Güte haben wird, Montag den 27. November l. J. einen Vortrag: „Ueber amerikanische Verhältnisse“ für die Herren Vereinsmitglieder und deren Damen zu halten. (Näheres s. Circulare Nr. XV ex 1893 an anderer Stelle dieses Blattes.) Hierauf theilt der Vorsitzende

3. das Resultat der Wahl in den Vortrag-Ausschuss mit. (Siehe Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 11. November l. J.)

Nachdem sich über Anfrage Niemand zum Worte meldet, ersucht  
der Vorsitzende

4. Herrn k. k. Professor Georg Wellner, den angekündigten Vortrag über ein neues Luftschiff-Project: „Die Segel-Flugmaschine“ halten zu wollen.

Der Vortragende besprach die umfassenden Luftwiderstandsversuche im Winde und auf Eisenbahnen mit den Apparaten, welche er am 19. November 1892 vorgeführt und erklärt hat und berührte die Möglichkeit der Ausführung dynamischer Flugmaschinen mit Hilfe von schnell fliegenden Drachensiegern, wobei er der Projecte von Lilienthal, Langley, Philipps, Edison, Hargrave, Koch erwähnte und auf die bekannten Vorschläge von Schraubenfliegern überging. Er kam sodann nach Erläuterung verschiedener Flugmethoden der Insecten auf den Segelrad-Mechanismus und die Segelrad-Flugmaschine zu sprechen. Das Segelrad — sagt der Vortragende — bildet eine neue Anordnung von rotirenden Tragflächen und eignet sich in ganz besonderer Weise für die Zwecke der Flugmaschine, indem es bei verhältnismäßig geringem Kraftaufwand sowohl Hebekräfte als Vortrieb zu leisten vermag. Professor Wellner erläuterte weiter die Vortheile des Segelrades auf Grundlage eines Querschnittsmodells, eines Segelrad-Apparates zur Messung der gewonnenen Hebekraft, sowie durch mehrere Zeichnungen, wobei die eigenthümliche, quer durch die Segelradtrommel von oben nach unten hindurchziehende Luftbewegung mit Hilfe von Tabakrauch veranschaulicht wurde. Der Vortragende betonte noch die Schwierigkeiten, welche sich der Verwirklichung von Segelrad-Flugmaschinen entgegenstellen und schloss mit dem Wunsche, daß die Realisirung der Sache durch Zusammenwirken entsprechender

Kräfte möglich werden möge. Eine ausführliche Veröffentlichung des Vortrages wird in der Zeitschrift erscheinen.

Der Vortrag wurde von Seite der überaus zahlreich erschienenen Vereinsmitglieder und Gäste mit großer Spannung verfolgt und nach Beendigung mit lebhaftem Beifalle begleitet, welcher sich erst legte, als Herr k. k. Regierungsrath Professor v. Radinger das Wort zu folgender Ansprache ergriff:

„Meine Herren! Ich habe persönlich den Eindruck gewonnen, daß wir soeben zusammen eine große Stunde verlebt, welche unserem Stande und unserem Vaterlande zum Ruhme, der ganzen Menschheit zum Nutzen gereichen, und von der Erkenntnis einer reichen Gedankenarbeit Kunde geben wird. Der Mann, der das geleistet hat, der das System der Luftschiffahrt auf einer neuen wissenschaftlichen Grundlage aufgebaut und auf Grund praktischer Erfahrungen zweifellos das Richtige erkannt hat, hat nicht bloß das Recht, einen ehrenden, aber doch verhallenden Applaus zu finden, er hat das Recht, zu erwarten, daß thatkräftige Männer an seine Seite treten und seine Erregenschaften fördern. Ich erlaube mir daher den Antrag zu stellen, daß der Verwaltungsrath ersucht werde, einen Vorschlag zu erstatten, in welcher Weise wir Mittel und Wege finden können, um durch Herstellung eines Versuchsmodells der praktischen Lösung der Fragen näherzukommen.“

Dieser Antrag wird einstimmig unterstützt.

Der Vorsitzende dankt hierauf dem Herrn Professor Wellner insbesondere auch dafür, daß er zuerst in unserem Vereine die so werthvollen Resultate seiner unermühten Forschungen zum Vortrag

brachte und gibt der Hoffnung Ausdruck, daß ein baldiger praktischer Erfolg sein ehrenvolles Streben krönen werde. (Der Vortragende wird von allen Seiten herzlich beglückwünscht.)

5. Ersucht der Vorsitzende Herrn Ingenieur Arthur Ehrenfest, über ein neues elektrisches Glühverfahren Mittheilung zu machen.

Herr Ingenieur Ehrenfest beschreibt dieses Verfahren wie folgt: Bringt man eine in elektrisch leitender Flüssigkeit liegende Bleiplatte in Verbindung mit dem positiven Pole einer elektrischen Stromleitung von etwa 100 Volt Spannung, während man den negativen Pol mit dem in Glühhitze zu versetzenden Metallstück verbindet und taucht dieses Metallstück in die Flüssigkeit, so wird der elektrische Strom sofort eine so heftige Wasserzersetzung herbeiführen, daß der am Metallstück, also am negativen Pol sich abscheidende Wasserstoff das Metallstück vollkommen einhüllt. Hiedurch geräth — da der Wasserstoff die Elektrizität schlecht leitet — dieser in wenigen Sekunden in Gluth, welche sich dem Metallstück sofort mittheilt.

Der Vortragende zeigt das Verfahren an einigen sehr interessanten Beispielen. Eine ausführlichere Mittheilung hierüber wird in der nächsten Nummer der Zeitschrift erscheinen.

Da zu diesem Gegenstande Niemand das Wort ergreift, dankt der Vorsitzende dem Herrn Ingenieur Ehrenfest in verbindlichster Weise für die interessanten Mittheilungen, und hebt besonders hervor, daß derselbe trotz seines kurzen Aufenthaltes in Wien die Zeit fand, die umständlichen Vorbereitungen für diesen sehr anregenden Vortrag zu treffen.

Hierauf folgt Schluss der Sitzung 9¼ Uhr Abends.

L. Gassebner.

## Vermischtes.

### Personal-Nachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat dem General-Directionsrath und Bau-director-Stellvertreter der österr. Staatsbahnen, Herrn Johann Poschacher Edlen v. Arelshöh anlässlich dessen Uebnahme in den bleibenden Ruhestand, den Titel eines Hofrathes, und dem technischen Consulanten für Meliorations-Angelegenheiten im Ackerbau-Ministerium, Herrn Eduard Markus, den Titel und Charakter eines Regierungsrathes verliehen.

### Offene Stellen.

72. Inspectorstelle bei der Berufsfeuerwehr der Stadt Wien, IX. Rangklasse, Jahresgehalt 1600 fl. und 500 fl. Quartiergeld, eventuell Naturalwohnung. Näheres im Anzeigentheile d. Bl.

73. Zwei Ingenieur-Assistentenstellen beim steiermärkischen Landesbauamte. Jahresgehalt 800 fl. Gesuche mit Nachweis des Standes, Alters, der österreichischen Staatsbürgerschaft und der zurückgelegten technischen Studien bis 16. December l. J. an das Landesbauamt in Graz.

### Preisauusschreibung.

Der Club Oesterreichischer Eisenbahn-Beamten eröffnet eine Concurrenz für zwei fachliterarische Artikel: a) „Ursachen der periodischen Wagennoth und Mittel zu ihrer Behebung;“ b) „Welche Betriebsart wäre für die Wiener Stadtbahn zu empfehlen?“ Die Manuscripte sind bis spätestens 15. Februar 1894 an die Redaction der Oesterreichischen Eisenbahn-Zeitung, Wien, I. Eschenbachgasse 11 einzusenden. Die beste Bearbeitung jedes der beiden Themata wird mit 100 Kronen prämiirt. Näheres siehe Oesterr. Eisenb.-Ztg. v. 12. Nov. 1893.

**Generalregulierungsplan für Wien.** Der Termin für den von der Gemeinde Wien im Vorjahre (siehe Zeitschrift 1892, S. 340 und 604) ausgeschriebenen Concurs zur Erlangung von Entwürfen für einen Generalregulierungsplan für das gesammte Gemeindegebiet von Wien ist zu Anfang d. M. abgelaufen. Zu diesem Termin waren eingelangt: 14 Entwürfe und eine Broschüre, wovon 11 das ganze Gemeindegebiet umfassen, während drei nur Theilentwürfe sind. Vier Entwürfe stammen aus Deutschland, die übrigen zumeist aus Wien. Die Entwürfe tragen — nach dem Einlangen geordnet — folgende Kennworte: 1. Prinz Eugen, 2. Artis sola domina necessitas, 3. Wean bleibt Wean, 4. Ira,

5. Ehret die alten Meisterwerke, 6. XX. Jahrhundert, 7. Municipio Vienne, 8. Vignette: Stephanskirche, 9. A. E. J. O. U., 10. Pro urbe, 11. St. Carolus, 12. Freier Verkehr, 13. Die Wienerstadt, 14. Es gibt nur a Kaiserstadt, es gibt nur a Wien. Die Projecte werden nunmehr der Jury vorgelegt und nach der Preiszuerkennung öffentlich ausgestellt werden. Wir werden dann noch Gelegenheit haben, auf dieselben zurückzukommen und wollen hoffen, daß in den Entwürfen selbst auf den guten Geschmack mehr Rücksicht genommen wurde, als bei der Wahl einiger Kennworte.

**Zur Stellung der Techniker.** Wie wir den Tagesblättern entnehmen, wurde bei der vor Kurzem vorgenommenen Wahl der Architekt Gregor zum Bürgermeister von Prag gewählt. Wir begrüßen diese Wahl eines Fachcollegen zum ersten Bürger eines so bedeutenden Gemeinwesens.

### Der Verkehr in Chicago am 9. October 1893.

Am 9. October l. J., dem „Chicago-Tag“, war die Columbische Ausstellung von 750.000 Menschen besucht, eine Besuchsziffer, die noch niemals in einer Ausstellung vorgekommen ist, und auch wohl schwerlich wieder erreicht werden wird.

Der Gesamtverkehr sämmtlicher in die Ausstellung mündenden Bahnen und der localen Verkehrsmittel an diesem Tage wird nach dem mir zugekommenen Nachrichten mit 2,535.855 Passagieren beziffert, jedenfalls der größte Verkehr, der an einem Tage bisher abgewickelt wurde. Von den einzelnen Verkehrsmitteln wurden zur und von der Ausstellung befördert:

Illinois Centralbahn	459.799
Hochbahn	294.800
City Railway (Straßenbahn)	757.600
Nördliche Straßenbahnen	265.656
Westliche Straßenbahnen	495.000
Dampfschiffe	100.000
Baltimore- und Ohionbahn	25.000
Südliche Straßenbahnen	60.000
Calumet, elektrische Bahn	78.000

Zusammen 2,535.855

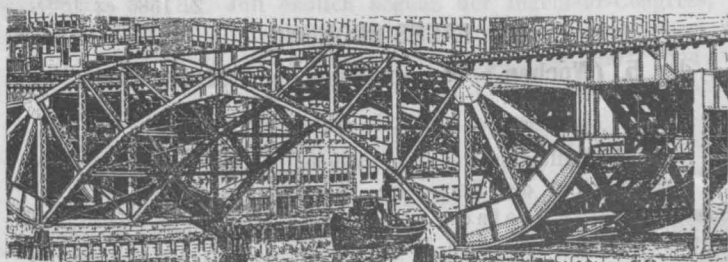
Schon am frühen Morgen musste die Illinois Central-Bahn ihre Züge auf den vier für den Ausstellungs-Verkehr bestimmten Geleisen in

Intervallen von 1 und 1.5 Minuten verkehren lassen, und als trotzdem der zu den Perrons und Cassen führende Zugang vollständig mit Menschen angefüllt war, begann ein Sturm auf die Kabelbahnzüge, die ohnehin ihren gesamten Wagenpark herangezogen hatten, und die Wagen wurden nicht nur im Innern überfüllt, sondern auch die Dächer derselben besetzt, und sogar in Fensteröffnungen konnte man Passagiere sitzen sehen. Die Kabelbahnzüge verkehrten mit vier Wagen in Intervallen von 40 Sekunden, und beförderten durchschnittlich 400 Personen, so daß auf jeder der beiden Kabelbahnen 36.000 Menschen per Stunde der Ausstellung zugeführt wurden. Ähnlich wickelte sich der Verkehr auf den elektrischen Bahnen ab, die durchgehends an ihre Motorwagen zwei Beiwagen angehängt hatten, so daß die Motoren auf das Dreifache der gewöhnlichen Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen wurden, ohne daß sich dadurch Anstände ergeben hätten.

Als gegen 2 Uhr Nachmittags der Andrang immer größer wurde, setzte die Illinois Centralbahn auch Ausstellungszüge auf den lediglich für den durchgehenden Schnellzugsverkehr bestimmten Geleisen in Verkehr, so daß von diesem Zeitpunkte bis Mitternacht der Ausstellungsdienst auf sechs Geleisen durchgeführt wurde. Dadurch erklärt sich die Ziffer von nahezu einer halben Million Menschen, welche wohl bisher noch niemals von einer Eisenbahn an einem Tage im Localverkehr erreicht wurde, und wenn sich dieser Massentransport ohne einen Unfall abwickelte, so ist dies nicht nur ein Beweis für die ausgezeichnete Organisation des Dienstes, sondern auch für den Ordnungssinn der Amerikaner, die bei solchen Anlässen stets kaltes Blut bewahren und dadurch den Verkehrsanstalten die gewiss schwierige Aufgabe thunlichst erleichtern.

Ober-Ingenieur Koestler.

**Eine neue Drehbrücke** soll über den südlichen Arm des Chicago River gebaut werden, um die Metropolitan-Hochbahn in der Verlängerung der Van Buren-Straße über den Fluss zu führen. Wie die beistehende, der „Railroad Gazette“ entnommene Abbildung erkennen



lässt, schaukelt sich die Brücke auf Bögen, welche an den Enden der Träger angebracht sind, anstatt der sonst üblichen Drehung um einen festen Zapfen. Diese Kippanordnung wurde von einem Herrn Scherzer erfunden und ihm auch patentirt. Es ist noch nicht entschieden, ob die Bethätigung der Brücke durch hydraulische oder elektrische Kraft erfolgen soll. Aus der Abbildung ist zu ersehen, daß der Untergurt jedes Schankelbogens Einschnitte besitzt, in welche entsprechende Zähne eines Geleises eingreifen, um Längsbewegungen der Construction zu verhüten. Natürlich wird die entsprechende Vertheilung des Materials, welche die gegenseitige Lage des Schwerpunktes und des Bewegungsmittelpunktes bedingt, von der Wahl der Antriebskraft mitbestimmt. Ueber dieses und auch sonstige Details enthält jedoch unsere obengenannte Quelle keine näheren Mittheilungen. Von Wichtigkeit ist es wohl, daß der Drehpunkt sehr tief liegt; hiedurch lässt sich bei gegebener Bewegung der Construction die größte Oeffnung erzielen; denn der Sinus versus des Bogens, welchen das Ende des geöffneten Trägers beschreibt, vergrößert sich dabei viel rascher zu Beginn der Bewegung, als in dem Falle, wenn der Drehpunkt höher liegt.

**Kotine.** So nennt sich ein neues flüssiges Präparat, welches die Oxydation metallischer Oberflächen verhindern und damit bekleidete Materialien gegen Rost und gegen Angriffe durch Wasser, Schwefeldämpfe, Säuren u. dgl. schützen soll. Mit Mineral- oder Bleifarben gemengt, soll Kotine manchen Vortheil gegenüber reinem Blei- oder Oelanstrich besitzen; so beigemischt, kann es vorteilhaft zu Holz-anstrichen, für Pfähle, Eisenbahnschwellen, Telegraphenstangen u. ä. verwendet werden. Das Kotine soll sich nicht abbröckeln, sich nicht werfen, sondern eine große Elasticität besitzen. Es bleibt glatt unter dem Pinsel, vermischt sich leicht mit jeder Anstreichfarbe und kann mittelst Benzin oder Oelen auf jede gewünschte Consistenz gebracht werden; es soll sowohl unter, als auch über Wasser gut erhärten und weder von großer Hitze, noch von großer Kälte angegriffen werden. Das Präparat wird von der Kotine Manufacturing Co. in New-York erzeugt.

(„Railr. Gaz.“)

**Die zur Verwendung eines Dampfkessels erforderlichen Armaturstücke, daher insbesondere auch seine Speisevorrichtung, sind als dessen Bestandtheile im Sinne des § 85 lit. c des Strafgesetzes anzusehen.**

Dieser für unsere Berufsgenossen etc. höchst wichtigen principiellen Entscheidung des k. k. Cassationshofes liegt folgender Sachverhalt zu Grunde.

Georg S., welchen die Staatsanwaltschaft wegen des im § 337 Strafgesetzes vorgesehenen Vergehens verfolgte, wurde durch Urtheil des Kreisgerichtes Wiener-Neustadt nur der Uebertretung des § 335 Str. G. schuldig erkannt. Der Cassationshof dagegen fand denselben straffällig wegen des in der Anklage bezeichneten Vergehens, begangen dadurch, daß Georg S. gegen die Vorschrift des § 10 der Ministerial-Verordnung vom 1. October 1875, R. G. Bl. Nr. 130, wonach nur verlässliche und mit einem Prüfungszeugnisse versehene Personen zur Bedienung oder Ueberwachung eines Dampfkessels verwendet werden dürfen, den in seinem Etablissement als Arbeiter verwendeten, für den Kesselwärterdienst nicht geprüften und auch sonst unverlässlichen Alois S. veranlasst hat, den Deckel der am Dampfkessel der in seinem Etablissement verwendeten Dampfmaschine angebrachten Pumpe zu öffnen, in Folge dessen das heiße Wasser aus dem Ventilgehäuse überquoll, wodurch der in unmittelbarer Nähe gestandene Alois S. an der linken Gesichtshälfte und am Vorderarm verbrüht wurde, und so eine an und für sich schwere und mit einer 20 Tage überdauernden Gesundheitsstörung und Berufsunfähigkeit verbundene körperliche Beschädigung erlitt, und daß er somit eine Handlung in Beziehung auf einen im § 85 lit. c Str. G. bezeichneten Gegenstand unternommen hat, von welcher er vermöge besonders bekannt gemachter Vorschriften nach seinem Berufe, Gewerbe, seiner Beschäftigung, sowie nach seinen besonderen Verhältnissen einzusehen vermochte, daß sie eine Gefahr für das Leben, die Gesundheit oder körperliche Sicherheit von Menschen herbeizuführen oder zu vergrößern geeignet sei.

Maßgebend für die Entscheidung des k. k. Cassationshofes war die Lösung der Frage: ob die Speisevorrichtung eines Dampfkessels als Bestandtheil des Dampfkessels selbst anzusehen, und ob demnach eine als Verschulden im Sinne des § 335 Str. G. zu ahnende Handlung, wenn an der Speisevorrichtung begangen, als auf einen Dampfkessel, somit auf einen der im § 85 lit. c Str. G. bezeichneten Gegenstände sich beziehend anzusehen sei. Der Gerichtshof erster Instanz verneinte die Frage, gestützt auf das, nach vorgenommener Augenschein abgegebene Gutachten der Sachverständigen, deren Erklärung im Wesentlichen dahin ging, die Speisevorrichtung sei als Bestandtheil des Kessels nicht anzusehen, der Kessel reiche nur so weit, als die Grenzen des Dampfdruckes, somit nur bis zum Speisekopfe, nicht bis zur Rohrleitung des Speisewassers; dem entspreche es auch, daß die Lieferung eines Dampfkessels nach den in Gewerbekreisen herrschenden Anschauungen nicht auch jene der Speisevorrichtung in sich schließe.

Allein diese dem Gutachten der Sachverständigen sich anschließende Auffassung des Gerichtshofes erster Instanz entspricht nach der Auffassung des Cassationshofes nicht dem Gesetze.

Im technischen Sinne — so wird in den diesbezüglichen Entscheidungsgründen des Cassationshofes u. A. ausgeführt — mag die engbegrenzte Bedeutung, welche die Sachverständigen dem Begriffe „Dampfkessel“ beileigten, richtig sein, im gesetzlichen Sinne jedoch umfasst der Dampfkessel zweifellos auch die Speisevorrichtung. Bestimmt doch die Ministerialverordnung vom 1. October 1875, R. G. Bl. Nr. 130, im § 3:

„An jedem Dampfkessel müssen folgende Armaturstücke vorhanden sein: a) wenigstens Ein Sicherheitsventil, b) wenigstens Ein Manometer c) wenigstens Eine verlässliche Speisevorrichtung.“

Ist also behufs gefahrlosen Betriebes eines Dampfkessels vorgeschrieben, daß derselbe mit einer Speisevorrichtung versehen sein müsse und ist daher überhaupt der Gebrauch von Dampfkesseln nicht gestattet, welche diese Vorrichtung nicht besitzen, so ist damit die Speisevorrichtung in gesetzlichem Sinne zum Bestandtheil eines als zulässig erklärten Dampfkessels erhoben und es bedurfte sonach im vorliegenden Falle zur Bejahung dieser Frage der Beiziehung von Sachverständigen ebensowenig, als auf deren von der positiven Bestimmung der gedachten Vorschrift abweichendes Gutachten Rücksicht genommen werden konnte. Dieser Vorschrift gegenüber hat nur untergeordneter Werth die weitere Erwägung, daß zum Betriebe des Kessels die Speisevorrichtung technisch unentbehrlich ist, unentbehrlicher als die nicht zur Ermöglichung des Betriebes, sondern nur zur Erhöhung der Sicherheit bestimmten, der Speisevorrichtung aber, wie erwähnt, gleichgestellten Apparate (Ventil und Manometer), welche gleichwohl ohne Zweifel gesetzlich ebenfalls als Bestandtheile des Kessels (§ 85 lit. c Str. G.) erscheinen. Es ist übrigens nicht zu verkennen, daß, will man mit dem Gerichtshofe erster Instanz die Speisevorrichtung nicht als Bestandtheil des Kessels gelten lassen, dies consequenterweise auch vom Sicherheitsventil und Manometer behauptet werden müsste.

Hält man jedoch daran fest, daß als Bestandtheil des Dampfkessels alle jene Theile aufzufassen sind, die nach den bestehenden



Vorschriften zum Betriebe des Dampfkessels vorhanden sein müssen, so erweist sich die Nichtigkeitsbeschwerde der Staatsanwaltschaft als gerechtfertigt und liegt der Thatbestand des Vergehens nach § 337, nicht aber jener der Uebertretung nach § 335 Str. G. vor. Dabei ist völlig unentscheidend die Bedeutung, welche im geschäftlichen Verkehre der Bestellung eines Dampfkessels beigelegt wird, denn mag es auch richtig sein, was die Sachverständigen behaupten, daß die Bestellung eines Kessels nicht jene der der Speisevorrichtung in sich schließe, so erklärt sich dies offenbar daraus, daß die Construction der Speisevorrichtung localen Verhältnissen angepasst werden muss. Besteht sie aber einmal, so wird und ist sie im gesetzlichen Sinne Bestandtheil des Dampfkessels....

Der Cassationshof gab daher der Nichtigkeitsbeschwerde der Staatsanwaltschaft statt.

-y.

### Berichtigung zu

#### „Eine besondere Anwendung der Stöckl'schen Hilfstabellen.“

In Berichtigung, bzw. Ergänzung des in Nr. 41 ex 1893, S. 538 der Zeitschrift erschienenen Aufsatzes gestatte ich mir zu bemerken, daß die hier behandelten dreitheiligen Tabellen von dem Verfasser mit Unrecht die „Stöckl'schen Tabellen“ genannt wurden, nachdem, wie dies Herr Stöckl selbst in der Vorrede seiner Publication, und noch viel deutlicher und ausführlicher in einem mir geschriebenen Briefe ddo. 6. December 1887 ausdrücklich erwähnt, derartige Tabellen von mir bereits im Jahre 1873 für die k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen aufgestellt wurden, und bei Eintreten des Herrn Stöckl in mein Bureau schon damals mit der seither beibehaltenen Einrichtung in Verwendung standen, übrigens auch in meinem Werke: „Die neue Brückenverordnung des österr. k. k. Handelsministeriums“ (Wien, Braumüller 1888), veröffentlicht sind.

Max Edler v. Leber.

Zu der vorstehenden „Berichtigung“ erlauben sich die Unterzeichneten zu bemerken, daß sowohl in der im Herbst 1887 geschriebenen Vorrede zu den Stöckl-Hauser'schen Tabellen wie auch in dem oben citirten Briefe erklärt wurde, daß das Princip der dreitheiligen Tabellen zur Berechnung der Trägheitsmomente vollwandiger Träger zum erstenmale von Herrn v. Leber in einer Reihe von ihm (für seinen Privatgebrauch) aufgestellter Tabellen verworther wurde. Wir haben demnach die Priorität für die Aufstellung solcher Tabellen nicht für uns beansprucht, doch müssen wir constatiren, daß unsere — auf Grund der allgemein bekannten Formel berechneten — Tabellen zuerst im Buchhandel erschienen sind, und daß eine Benützung der von Herrn v. Leber herausgegebenen Tabellen schon aus dem Grunde nicht stattgefunden haben konnte, weil unsere weit ausführlicher und reichhaltiger sind.

Wien, am 21. November 1893.

Carl Stöckl. Wilhelm Hauser.

### Eingelangte Bücher.

1456. **Repertorium der technischen Journal-Literatur** von Dr. Rieth. 1892. 80. 502 S. Berlin 1893, C. Heymann.

6802. **Die Schmuckformen der Denkmalsbauten** aus allen Stilepochen seit der griechischen Antike von G. Ebe. III. Theil. 80. 138 S. m. Abb. Berlin 1893, G. Siemens.

6904. **Beschlüsse der Conferenzen** zu München, Dresden, Berlin und Wien über einheitliche Untersuchungsmethoden bei der Prüfung von Bau- und Constructionsmaterialien auf ihre mechanischen Einrichtungen von J. Bauschinger. 80. 56 S. München 1893. An-

**INHALT.** Die elektrische Kraftübertragung am Zieglerschacht in Nürschau. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner am 20. April 1893, von Ingenieur Wolfgang Wendelin. — Die Haupt-Sammelcanäle in Wien. Theoretische Untersuchungen über die Wirkungsweise von Ueberfallschwelen verschiedener Dispositionen. Von Ingenieur Joh. Hermanek. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 4. (Wochen-) Versammlung der Session 1893/94. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circulare XV der Vereinsleitung 1893. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

6905. **Logarithmisch-trigonometrische Tafeln** für neue (Centesimale) Theilung mit sechs Decimalstellen von W. Jordan. 80. 420 S. Stuttgart. 1894, K. Wittwer. Mk 10.—.

6906. **Short History of Church Architecture** in England von C. E. Savery. 80. 88 S. m. Abb. London 1893, Ch. Straker & Sohn.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1571 ex 1893.

### Circulare XV der Vereinsleitung 1893.

Ueber Beschluss unseres Verwaltungsrathes beehre ich mich, die Herren Vereinsmitglieder in Kenntniss zu setzen, daß Herr Ober-Ingenieur Hugo Koestler die Güte haben wird, Montag, den 27. November l. J., 7 Uhr Abends, in unserem großen Festsale einen Vortrag zu halten, u. zw.: „Ueber amerikanische Verhältnisse“ unter Vorführung von Lichtbildern in einer Größe von circa 30 m<sup>2</sup>.

Zu diesem Vortrage sind die Herren Vereins-Collegen und deren Angehörige — auch die Damen — höflich eingeladen.

Eintrittspreis 50 kr. die Person; Familienkarten für vier Personen gültig 1 fl. 50 kr. Karten-Verkauf nur im Vereins-Secretariate, u. zw. bis 26. November, 12 Uhr Mittag.

Der Reinertrag ist zur Anschaffung von Lichtbildern für einen Projections-Apparat bestimmt.

Es wird empfohlen, sich für diesen Vortrag mit einem Opernglas auszurüsten.

Wien, 17. November 1893.

Der Vereins-Vorsteher:

F. v. Gruber.

Z. 1586 ex 1893.

### TAGES-ORDNUNG

#### der 5. (Wochen-) Versammlung der Session 1893/94.

Samstag, den 25. November 1893.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn dpl. Ingenieurs und k. k. o. ö. Professors Friedrich Steiner: „Ueber Eisen-Constructionen der alten und neuen Welt.“

Zur Ausstellung gelangt durch Herrn k. k. Regierungsrath Rudolf Clement eine automatisch wirkende Uhr ohne Feder, Pendel und Räder.

### Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag, den 28. November 1893.

1. Bericht über die Organisation der Fachgruppe.
2. Antrag auf Revision des Honorartarifes für Hochbau-Arbeiten.
3. Vortrag des Herrn Architekten Friedrich Schön: „Ueber den Bau der Wiener Brot- und Gebäck-Fabrik und andere Bauausführungen.“

### Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 30. November 1893.

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Dr. Moriz Caspaar: „Ueber die Aufgaben und die Organisation des Allgemeinen Bergmannstages.“

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. XI bei.



# HERMANEK: GRAPHIKON ZUR BERECHNUNG VON ÜBERFÄLLEN.

